Tom II, nr 4. KWIECIEŃ – 1939 – APRIL Vol. II, no 4.

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO

REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH

ORGAN KOMISJI WSPÓŁPRACY W DOŚWIADCZALNICTWIE
PRZY MINISTERSTWIE ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH

TREŚĆ – CONTENTS

WARSZAWA

Nakładem Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie
przy Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych

Prace oryginalne, o objętości w zasadzie nie przekraczającej 10 stron druku, należy nadsyłać w maszynopisie z krótkim streszczeniem w języku angielskim, francuskim lub niemieckim. Tytuł pracy oraz tekst tablic winny być również przetłumaczone na jeden z powyższych języków. Autorzy otrzymują bezpłatnie 25 odbitek. Prace, artykuły i referaty są honorowane.

WARUNKI PRENUMERATY: Za cały rok — 18 zł., za półrocze — 10 zł. Numer pojedyńczy 2 zł.

PRENUMERATA OBEJMUJE:

1. *12 numerów miesięcznika.*
2. *„Prace Naukowe Rolnicze"* (syntezy wyników kilkoletnich doświadczeń ogólnopolskich i większe rozprawy naukowe — dołączane w miarę ich ukazywania się do bieżących numerów miesięcznika).
3. *„Prace Doświadczalne"* (wyniki doświadczeń polowych wszystkich naszych rolniczych i ogrodniczych placówek doświadczalnych — wydawane corocznie w 4 tomach).

Na indywidualne zgłoszenia za pośrednictwem Redakcji, prenumeratorzy mogą otrzymywać bezpłatnie również *Rocznik Ochrony Roślin* oraz *Pamiętnik Państw. Instytutu Nauk. Gosp. Wiejsk.* w Puławach. Ponadto mają prawo do 50% rabatu przy nabywaniu *„Prac Rolniczo-Leśnych"*, wydawnictwa Polskiej Akademii Umiejętności.

CENY OGŁOSZEŃ: Cała strona 150 zł, 1/2 str. 80 zł, 1/4 str. 45 zł.

Drobne ogłoszenia 1 zł za wiersz.

Konto P. K. O. 23.664.

Adres Redakcji i Administracji:

Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych, Warszawa, ul. Senatorska 15, pokój 74, tel. 31895.

Foreign subscription price: Entire journal 24 zł. a year (12 numbers). Single numbers 2.50 zł.

Editorial adress: Poland, Warszawa, Senatorska 15.

Druk. Dziełowa, Senatorska 22. Telefon 297-51.

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO
Warszawa Tom II, nr 4 (1939)
REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH
Warsaw, Poland Vol. II, no 4 (1939)

G. KARŁOWSKA i K. CELICHOWSKI

Badania nad potrzebami nawozowymi gleb. Porównanie wyników laboratoryjnych z wynikami doświadczeń polowych [1])

Jednym z kapitalnych zagadnień, interesujących nasze rolnictwo, jest doradztwo w sprawach nawozowych. Rolnik domaga się od doświadczalnika, zupełnie słusznie zresztą, informacyj ścisłych, szybkich i indywidualnych, tak co do jakości brakujących składników pokarmowych, jak i ich ilości. Doradztwo nawozowe opiera się zasadniczo na doświadczeniach polowych. W ostatnich dziesiątkach lat nauka stara się zużytkować zdobycze chemii rolnej i przy jej pomocy pogłębić wyniki doświadczeń polowych, wzlędnie zastąpić nawet te doświadczenia badaniami laboratoryjnymi.

Jest oczywistym, że tak doświadczenia polowe, jak i laboratoryjne badanie gleb, mają swoje strony dodatnie i ujemne, swoich zwolenników i przeciwników. Ożywione dyskusje toczyły się kilka lat temu na łamach fachowej prasy zagranicznej. Dziś skrystalizowała się opinia, że najlepsza jest droga pośrednia, przynosząca praktycznemu rolnictwu znaczne korzyści, to znaczy, że najlepiej jest, gdy równocześnie wykonuje się badania laboratoryjne i doświadczenia polowe, gdyż jedna metoda uzupełnia drugą.

Zasadnicze zarzuty, stawiane doświadczeniom polowym, prowadzonym pod kątem badania potrzeb nawozowych gleby, polegają na tym, że doświadczenie polowe daje odpowiedź dopiero po upływie jednego roku i to wynik niepewny; dalej doświadczenie takie ma znaczenie tylko dla tego pola, względnie nawet kawałka pola, na którym jest zakładane, o ile gleba jest niejednolita, co n. p. ma duże znaczenie dla Województwa Poznańskiego. Wreszcie rolnik już przed siewami musi być zorientowany w bilansie składników pokarmowych gleby, co jest niemożliwością przy prowadzeniu badań metodą polową.

---

[1]) Referat wygłoszony dn. 19.XII.1938 r. na posiedzeniu Sekcji Doświadczeń Zbiorowych Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie.

Liczne próby gleby, brane do badań chemicznych, o ile zostały pobrane właściwie, dają orientacyjną przeciętną o stanie całego areału. Jeżeli na polu przeprowadzi się doświadczenie pod kątem widzenia potrzeb nawozowych i równocześnie wykona się w laboratorium analizy nad określeniem potasu, fosforu, wapnia i odczynu gleby, to uwzględniając jeszcze płodozmian i nawożenie przynajmniej z 3 lat wstecz, oraz plony, w tych latach zebrane, można zestawić bilans nawozowy dla tego pola i istnieje wtedy duże prawdopodobieństwo, że proponowane nawożenie jest właściwe.

Tak jak każde przedsiębiorstwo powinno opierać się na racjonalnej gospodarce finansowej, tak też nie można wymagać, by gleba więcej wydawała, niż na to pozwalają jej zapasy składników pokarmowych. Dostępnym miernikiem tych zapasów, pozwalającym je stwierdzić w miarę możliwości, są właściwe analizy gleby.

Z góry trzeba sobie jednak uświadomić, że wyniki, otrzymane w laboratorium, posiadają tylko wartość orientacyjną, a zatem nie można oczekiwać ścisłych liczb lub nawet dawać ścisłą receptę rolnikowi. W zasadzie, wynik orientacyjny wystarczającym jest dla praktyki rolniczej, gdyż dla rolnika nie jest ważną wiadomość, czy ma dać na hektar o 10 lub 20 kg nawozu więcej lub mniej, lecz zasadniczym jest, aby rolnik wiedział, czy danym nawozem, n. p. potasem ma wogóle nawozić, a jeżeli tak, to w takim razie, czy dawka może być mała, normalna, czy musi być zwiększona. W zasadzie, chodzi o danie rolnikowi możności preliminowania zawczasu nawożenia dla całego warsztatu.

Z liczbami, otrzymanymi w wyniku analizy gleb w laboratorium należy obchodzić się ostrożnie i trzeba umieć je rozpatrywać. Zarzuty stawiane metodom tym są następujące:

1) nie uwzględniają one podglebia pod względem fizykalnym,

2) nie uwzględniają całej głębokości warstwy ornej,

3) zawartość potasu i fosforu, wykazana przez analizę, nie bywa w całości wykorzystana przez rośliny, gdyż często warunki atmosferyczne na to nie pozwalają,

4) gleba analizowana przechodzi przez sita, które zmieniają jej strukturę,

5) metody te nie uwzględniają pobieralności składników przez poszczególne rośliny, która jest, jak wiadomo, różna.

Mimo tych wad, metody laboratoryjne wywalczyły sobie rację bytu i razem z doświadczeniem polowym stanowią cenny nabytek dla praktyki rolniczej. Istnienie wad metod laboratoryjnych i polowych wskazuje na to, że ocenę wyników może dać tylko człowiek pracujący w tej dziedzinie i bardzo dobrze ją znający.

Od szeregu lat śledzimy w Wielkopolskiej Izbie Rolniczej rozwój zagadnień, związanych z określeniem potrzeb nawozowych gleb metodami laboratoryjnymi. Parę publikacyj, dotyczących tego zagadnienia, ogłosił

dr Celichowski wraz ze współpracownikami [1]. Obecnie zależało nam na porównaniu wyników laboratoryjnych z wynikami doświadczeń polowych.

Z góry było nam wiadome, że dążąc do tego celu, napotkamy na znaczne trudności i to znacznie większe, aniżeli je można byłoby spotkać, opierając się na wynikach doświadczeń wazonowych, jako na sprawdzianie. Z punktu widzenia ścisłych danych naukowych zdaje się, że w przyszłości dojdzie się do tego, że z powodu różnych typów gleb nie będzie można stosować jednej metody laboratoryjnej, lecz różne, w zależności od gleby [2]. Część badaczy z Mitscherlichem na czele, nie godzi się na porównywanie wyników laboratoryjnych z polowymi, uważając, że słuszniejszym jest posługiwanie się metodą wazonową. Natomiast de Vries i inni, przeciwstawiają się temu poglądowi i dowodzą, że sprawdzianem może być tylko doświadczenie polowe. Od badań teoretycznych trzeba oddzielić sprawę doradztwa i zastosowanie praktyczne wyników laboratoryjnych, gdyż niewątpliwie postęp badań wykazał już, że na podstawie badań laboratoryjnych można doradzać rolnikowi, oczywiście jedynie wtedy, gdy znane są warunki miejscowe i metoda, którą się stosuje, odpowiednia jest dla tych warunków.

Nie można się spodziewać, aby porównując wyniki laboratoryjne z doświadczeniami wazonowymi lub polowymi można było otrzymać wysoką zgodność w znaczeniu teoretycznym. Zbyt wiele wchodzi niewiadomych do każdej z metod! Przytoczę tutaj dla przykładu wyniki, otrzymane przez szereg badaczy, pracujących w „Arbeitsgemeinschaft zur Prüfung der Laboratoriumsmethoden für die Bestimmung des Kali und Phosphorsäurebedürfnisses der Böden". Porównywano różne metody laboratoryjne z wynikami metody wazonowej Mitscherlicha. Otrzymano w stosunku do kwasu fosforowego n. p. następujące odsetki:

Metoda	Dreyspring'a	84,4%
„	Dircks—Scheffer'a	81,8%
„	Demolon'a	60,0%
„	Egnér'a	57,8% i 59.2%
„	Neubauer'a	41,2%

Mitscherlich pisze: „Są to zgodności bardzo dobre, natomiast istnieją inne metody, które wykazały znacznie niższe wartości. W każdym razie dla oznaczeń kwasu fosforowego zgodność, ogólnie licząc, uważa się za zadowalającą.

[1]) Dr Celichowski, dr Karłowska, mgr. Winkler: Badania nad określeniem potrzeb nawozowych w glebach. Poznań, 1933 r.

Dr Celichowski, mgr. Winkler: Badania nad określeniem potrzeb nawozowych w glebach — część II. Poznań 1934 r.

[2]) Erster Bericht über die Arbeiten und über die Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Prüfung der Laboratoriumsmethoden für die Bestimmung des Kali u. Phosphorsäurebedürfnisses der Böden. Wyd. E. A. Mitscherlich, Królewiec, 1936.

„Nie tak dobrą okazała się zgodność metod potasowych. Otrzymano następujące odsetki zgodności:

Metodą	Neubauer'a	34,5%
„	*Aspergillus* Niklas'a	31,6%
„	Smith'a	25,8%
„	Truog'a	27,5%

„Jak wynika z powyższego, zgodnością tą nie można się zadowolić i badania te wymagają dalszej pracy."

Na innym miejscu pracy przytaczanej oceniają badacze węgierscy swoje wyniki, w których porównywali szereg metod laboratoryjnych z wynikami doświadczeń polowych i znaleźli następującą zgodność:

Metoda	Neubauer'a	46%
„	*Azotobakter'a*	42%
„	Sigmondi'ego	39%

Metoda Lemermanna zawiodła.

Powyższe rozważania pozwolą czytelnikowi zorientować się, pod jakim kątem widzenia należy przystępować do oceny naszych wyników.

Literatura zagraniczna obfituje w bogaty materiał badawczy, odnoszący się do tego tematu. Robi się liczne i szczegółowe badania, które niewątpliwie pochłaniają duże środki finansowe. W naszych skromnych warunkach pracy musieliśmy ograniczyć się do niezbędnych wydatków, przeprowadzając badania na stosunkowo małą skalę. Są to pionierskie badania w Polsce; choć przeprowadzone na małym terenie, pozwalają mimo to na wyciągnięcie pewnych wniosków i obranie wytycznych, które będą się mogły przysłużyć do rozszerzenia i ulepszenia metody.

Przez 3 lata, t. j. 1935, 1936 i 1937 zakładano doświadczenia nad potrzebami nawozowymi owsa podług schematu następującego: O, KP, KN, PN i KPN. Dawki nawozów wynosiły na hektar: 30 kg N, 32 kg P_2O_5 i 40 kg K_2O. Nawozy azotowe dawane były w postaci saletrzaku lub saletry wapniowej, nawozy fosforowe jako superfosfat, nawozy potasowe zaś—jako sól potasowa 20%-owa.

Doświadczenia zakładane były na poletkach o wielkości 50 m^2, w 5 powtórzeniach. W terenie przeprowadzał je personel Szkół Rolniczych Wielkopolskiej Izby Rolniczej, któremu za wydatną pracę składamy nasze podziękowanie.

Z areału, przypadającego pod doświadczenia, pobierano przy zakładaniu przeciętną próbę gleby, w której Stacja Kontrolna W. I. R. [1]) wykonywała oznaczenie odczynu metodą elektrometryczną w rozczynie chlorku potasu oraz oznaczenie kwasu fosforowego i potasu w wyciągu 1% kwasu

[1]) Oznaczenia chemiczne wykonał Mgr. Józef Winkler.

cytrynowego. Kwas fosforowy określano kolorymetrycznie molibdenianem, potas zaś — metodą kobalto-azotynową przez miareczkowanie osadu roztworem nadmanganianu.

Do obliczeń plonów w doświadczeniach polowych stosowano metodę bezpośrednią [1]). Nadwyżki uznawano za istotne wtedy, gdy przekraczały conajmniej 2-krotnie błąd średni różnicy między śr. arytm. obydwóch kombinacyj porównywanych. W szeregu wypadków, w których nadwyżka była znaczna, chociaż leżała w granicach błędu, uważano wynik nawożenia za dodatni, ze względu na to, że błędy obliczone bez wyeliminowania zmienności glebowej są naogół zbyt wysokie i zbyt ostro oceniają ścisłość doświadczenia. Odnośne pozycje tab. 2, 4, i 6 opatrywano uwagami.

Wyniki laboratoryjne oceniano za pomocą liczb granicznych, które wynosiły dla potasu 150 mg K_2O w 1 kg gleby, dla fosforu zaś 240 mg P_2O_5 w 1 kg gleby. Ilości potasu lub fosforu, nie odbiegające od tych liczb, uważano za wystarczające, wyniki niższe zaś—oznaczano jako brak tych składników. Ilości składników, przekraczające liczby graniczne uważano jako ilości dostateczne.

Na tych zasadach porównywano wyniki polowe z laboratoryjnymi i określano w tablicach (2, 4 i 6) znakiem + lub —.

Zaznaczyć należy, że w szeregu wypadków niezgodność między wynikami polowymi i laboratoryjnymi znajduje wytłumaczenie w towarzyszących im zjawiskach, których suche liczby nie wyjaśniają, a co do przyczyn tych zjawisk, możemy zdać sobie sprawę, znając warunki, w jakich doświadczenie było prowadzone. Tam, gdzie powód niezgodności był oczywisty, umieszczono do tab. 2, 4 i 6 odnośne objaśnienia.

W tablicach 1, 3 i 5 umieszczono opis punktów, które prowadziły doświadczenia w danych latach, podając nazwisko gospodarza, miejscowość i powiat. Dalej podano rodzaj gleby, na której pracowano, przedplony oraz ich nawożenie mineralne i organiczne. Każdy punkt zaopatrzono numerem bieżącym, który dla danego punktu utrzymano w tablicach następujących, 2, 4 i 6, omawiających wyniki poszczególne i wykazujących zgodność lub jej brak.

Badania w r. 1935

Na 37 założonych doświadczeń przyjęto do opracowania 25; z 9 punktów nie nadesłano prób gleb, natomiast 3 doświadczenia przepadły (tab. 1 i 2).

Doświadczenia, w których zgodność między wynikami polowymi a laboratoryjnymi wymagała wyjaśnień, omówione są poniżej:

Nr 1. Analiza nie mogła ujawnić potasu, zawartego w oborniku, który został dany pod przedplon w ilości 200 q na ha. Po uwzględnieniu tej

[1]) Średnia arytmetyczna z błędem średnim.

Tab. 1.

Rok 1935 — *Jahr 1935.*

Nr	Powiat *Kreis*	Miejscowość *Ort*	Imię i nazwisko przeprowadzającego doświadczenie *Vor. u. Zuname des Gehöftbezitzers*	Gleba *Boden*	Przedplon *Vorfrucht*	Ostatnie nawożenie obornikiem. Rok *Letzte Stallmistdüngung. Jahr*	Ostatnie nawożenie mineralne przedplonów *Letzte Mineraldüngung der Vorfrucht*
1	Bydgoszcz	Trzeciewiec	Leon Siekierkowski	piaszcz.-glin.	o [1])	1934	—
2	"	Wiskitno	Józef Getka	" "	o	1933	—
3	Chodzież	Ostrówki	Jerzy Grams	piaszczysta	o	1934	r. 1933—PK
4	Czarnków	Sarbia	Józef Bednarek	piaszcz.-glin.	o	1934	—
5	Inowrocław	Ośniszczewko	Seweryn Filipiak	czarn. kuj.	o	1934	—
6	Kępno	Laski	Franciszek Stodolski	piaszcz.-glin.	o	1934	r. 1933—N
7	"	Przytocznica	Jan Poślednik	piaszcz.-próch.	k [2])	1932	r. 1932—KN
8	Krotoszyn	Koźmin	Andrzej Wójcik	glin.-piaszcz.	k	nie podano	—
9	"	Lipówiec	Stanisław Gruchalski	piaszcz.-glin.	k	"	—
10	"	Lutogniew	Antoni Nabzdyk	" "	k	1933	—
11	"	Salnia	Ludwik Rosik	" "	o	1934	r. 1934—N
12	Międzychód	Głażewo	Hieronim Kropp	" "	o	"	r. 1933—P
13	"	Kamionna	Wiktor Klemt	" "	o	"	—
14	"	Mierzynek	Feliks Napierała	" "	k	1933	—
15	Mogilno	Racice	Michał Adamski	" "	k	"	r. 1934—P
16	Ostrów	Skalmierzyce	Stanisław Matyśkiewicz	" "	k	"	r. 1934—K
17	Środa	Kijewo	Szczepan Goliński	glin.-piaszcz.	o	"	r. 1934—KPN
18	"	Stępocin	Stanisław Domański	piaszcz.-glin.	k	1931	r. 1934—N
19	Szamotuły	Gorszewice	Wincenty Kubiak	glin.-piaszcz.	o	1934	—
20	"	Otorowo	Jan Maćkowiak	piaszcz.-glin.	o	"	r. 1933—N
21	"	Sędzinko	Stanisław Rataj	" "	o	"	r. 1934—N
22	Września	Gozdowo	Edward Dębicki	" "	k	1932	r. 1934—N
23	"	Skarboszewo	Wojciech Wiśniewski	glin.-piaszcz.	m [3])	1934	r. 1933—PN
24	Wyrzysk	Karnowo	Roman Kabatek	piaszcz.-glin.	o	1933	r. 1932—N
25	Żnin	Niedźwiady	Andrzej Jakóbek	" "	o	"	—

[1]) o = okopowe — *Hackfrucht.* [2]) k = kłosowe — *Getreide.* [3]) m = mieszanka — *Gemenge.*

T a b. 2.

Rok 1935 — *Jahr 1935.*

Nr	Wyniki doświadczeń polowych — *Ergebnisse der Feldversuche*: Plony ziarna w q z ha — *Kornertrag in dz pro ha*					Wyniki laboratoryjne — *Laboratoriumsergebnisse*	Zawartość w 1 kg gleby mg K_2O i P_2O_5 / *1 kg Boden enthält mg K_2O u. P_2O_5*		Zgodność wyników dla K i P / *Übereinstimmung der Ergebnisse für K u. P*	
	O	KP	KN	PN	KPN	pH	K_2O	P_2O_5	K	P
1	22,0 ± 0,65	23,8 ± 1,9	29,4 ± 1,15	28,7 ± 1,1	28,2 ± 0,4	6,5	129	160	+	—
2	30,2 ± 1,6	32,1 ± 1,0	33,5 ± 1,55	31,8 ± 0,7	32,4 ± 1,15	6,7	372	1040	+	+
3	25,2 ± 0,85	32,0 ± 1,15	31,9 ± 1,5	29,4 ± 2,1	33,1 ± 1,4	6,2	160	160	—	—
4	19,6 ± 0,5	21,6 ± 0,8	21,8 ± 0,5	23,2 ± 0,5	23,8 ± 0,6	6,2	288	360	+	—
5	24,6 ± 1,7	28,4 ± 0,6	26,6 ± 0,8	26,0 ± 1,2	28,6 ± 0,5	6,8	115	150	+	+
6	9,4 ± 1,2	17,2 ± 0,4	21,4 ± 0,6	21,0 ± 0,55	24,2 ± 0,65	5,1	74	120	+	+
7	24,9 ± 0,8	26,1 ± 1,55	29,9 ± 2,1	28,4 ± 2,45	31,5 ± 2,2	7,2	88	90	—	—
8	15,6 ± 0,7	15,2 ± 0,6	16,4 ± 0,75	16,6 ± 0,75	17,9 ± 0,65	6,5	159	190	+	+
9	15,6 ± 0,6	16,2 ± 1,00	17,2 ± 0,7	19,0 ± 1,4	20,4 ± 1,5	6,5	100	160	+	+
10	27,6 ± 1,3	27,2 ± 0,95	33,0 ± 1,4	35,0 ± 0,9	36,8 ± 1,45	5,7	115	330	—	+
11	15,3 ± 1,7	17,7 ± 1,6	20,2 ± 1,1	20,0 ± 1,65	22,3 ± 1,55	5,3	132	120	+	+
12	20,9 ± 1,15	22,4 ± 0,65	23,2 ± 0,8	23,6 ± 0,4	25,2 ± 0,9	6,0	198	130	+	+
13	18,4 ± 1,0	19,6 ± 0,7	20,2 ± 0,45	21,6 ± 0,55	24,6 ± 1,2	5,7	162	150	—	+
14	13,7 ± 0,55	15,5 ± 0,65	18,0 ± 1,15	16,6 ± 0,8	18,5 ± 0,7	5,9	96	130	—	—
15	16,4 ± 0,7	17,4 ± 2,05	20,2 ± 2,0	21,8 ± 1,7	21,4 ± 1,55	7,3	76	80	+	+
16	26,4 ± 0,5	26,9 ± 0,55	30,3 ± 1,15	31,6 ± 0,4	33,2 ± 0,6	6,1	85	120	—	+
17	22,9 ± 0,4	24,3 ± 0,3	31,5 ± 0,75	28,8 ± 0,2	35,8 ± 0,6	5,9	90	160	+	+
18	14,5 ± 1,25	18,7 ± 1,10	17,7 ± 1,10	18,5 ± 0,7	21,5 ± 1,45	5,5	318	240	+	+
19	16,5 ± 1,0	17,8 ± 1,95	19,2 ± 1,85	18,7 ± 1,4	20,3 ± 1,1	6,2	110	150	—	—
20	33,1 ± 0,2	35,3 ± 1,5	37,9 ± 1,15	36,4 ± 1,15	38,2 ± 1,0	6,0	113	160	—	—
21	7,6 ± 1,0	8,3 ± 0,85	8,4 ± 0,55	9,5 ± 0,8	10,1 ± 0,95	6,1	132	260	+	+
22	26,5 ± 1,55	31,5 ± 1,15	28,4 ± 1,35	32,2 ± 1,6	30,6 ± 1,55	6,4	120	140	+	+
23	26,0 ± 1,25	26,2 ± 1,9	28,9 ± 1,0	27,7 ± 0,45	30,3 ± 1,45	6,5	95	100	+	+
24	22,3 ± 0,65	22,9 ± 0,75	25,3 ± 0,65	24,6 ± 1,0	24,4 ± 0,7	6,8	482	260	+	+
25	25,6 ± 1,05	25,9 ± 1,2	26,8 ± 1,45	29,4 ± 0,5	28,6 ± 0,8	6,1	134	140	+	+

poprawki otrzyma się ilość mg potasu w 1 kg gleby, zbliżoną do liczby granicznej, wobec czego nie ma niezgodności między wynikiem polowym, a laboratoryjnym.

Odnośnie do fosforu analogicznie przeprowadzona poprawka nie wyjaśnia rozbieżności.

Nr 5. Porównując plony, uzyskane na PN i KPN nie możemy ze względu na duży błąd przy PN dostatecznie pewnie stwierdzić że K działał. Dalsze jednak porównanie plonów między O i KP oraz KN i KPN upoważnia nas do przyjęcia, że K działał w doświadczeniu polowym. Porównując jednocześnie wynik analizy chemicznej, stwierdzamy brak potasu i przyjmujemy, że oba otrzymane wyniki są zgodne.

Nr 8. Porównując plony, otrzymane na nawożeniu KN i KPN, zauważamy, że różnice plonu w wysokości 1,5 q/ha świadczą o działaniu P, chociaż różnica ta obarczona jest dużym błędem. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że nawozy w doświadczeniu na ogół słabo działały. Wobec tego, że analiza wykazała brak fosforu, wyniki należy uważać za zgodne.

Nr 9. W plonach ziarna uwidoczniona jest w kombinacji KPN zwyżka, wynosząca w stosunku do komb. PN — 1,4 q. Brak różnicy istotnej spowodowany jest dużymi błędami średnimi, którymi te kombinacje są obarczone; można jednak sądzić, że K w doświadczeniu polowym działał, na co również wskazuje wynik laboratoryjny.

Nr 11. Różnice dla K i P leżą w granicach błędu. Zwyżki wynoszą jednak dla kombinacji KP w stosunku do O — 2,4 q, dla KPN w stosunku do KN — 2,1 q, dla KPN w stosunku do PN — 2,3 q. Wobec tego można uznać, że P i K działają; nie ma więc rozbieżności między wynikiem laboratoryjnym a polowym.

Nr 12. Plon z jednego poletka w kombinacji KN przekroczył znacznie średnią, otrzymaną dla KPN. Po wyeliminowaniu tego poletka otrzymalibyśmy dla tej kombinacji plon, wynoszący 22,5 q z ha. Ponieważ nie ma podstaw do wyłączenia tego poletka, wobec tego utrzymujemy średnią z wszystkich 5 powtórzeń, co powoduje jednak wyższą średnią dla KN (23,2 q) oraz wyższy błąd, zacierający różnicę istotną. Nadwyżka jednak między KN i KPN wynosi 2,0 q, wobec czego można przyjąć, że P działa. Ponieważ analiza wykazała brak fosforu, wyniki należy uważać za zgodne.

Nr 15. Brak zgodności należy przypisać niewłaściwemu wyborowi terenu pod doświadczenia, który wykazał znaczne różnice glebowe, jak również silne zachwaszczenie, co wynika ze zbyt wysokiego stosunku ziarna do słomy. Również znaczna zasadowość mogła się przyczynić do wstrzymania działania fosforu.

Nr 21. Na mocy spostrzeżeń, dokonanych przy analizach gleb lekkich, wydaje się konieczne obniżenie liczby granicznej dla potasu. Spostrzeżenie to ma zastosowanie w wypadku tego doświadczenia, założonego na glebie piaszczystej. Wynik analizy laboratoryjnej zdaje się upoważniać

nas do twierdzenia, że gleba jest dość zasobna w składniki pokarmowe. Niskie plony, otrzymane na wszystkich kombinacjach nawozowych są wytłumaczone przez wpływ suszy, która zahamowała wegetację i działanie nawozów. Wobec tego zgodność między doświadczeniem polowym a wynikiem laboratoryjnym jest dostateczna.

Nr 22. Wyniki laboratoryjne stwierdzają brak składników. W doświadczeniu polowym natomiast działanie nawozów nie jest jasne z powodu obarczenia poszczególnych kombinacyj wysokimi błędami. Pomimo to jednakże, rozbieżności między metodami zwłaszcza odnośnie do fosforu dopatrzeć się nie można.

Nr 23. W r. 1934 przedplonem była koniczyna, następnie dano obornik w ilości 300 q na ha. Analiza nie może ujawnić potasu i fosforu, pozostałego w drugim roku, natomiast rośliny w polu korzystają z tych składników. Wobec tego przy wynikach w laboratorium należy poczynić odnośne poprawki, które uwzględnione przybliżą liczby do liczb granicznych i wyrównają pozorną sprzeczność między wynikiem laboratoryjnym a polowym.

Nr 25. Doświadczenie zostało założone na glebie lekkiej. Liczby graniczne dla analizy chemicznej powinny być obniżone. W jakiej mierze obniżka ta powinna nastąpić, na razie nie jesteśmy w stanie określić. Komentując wynik analizy chemicznej, przypuszczamy, że pod względem potasu gleba jest dostatecznie zaopatrzona, natomiast ujawnia się dość znaczny brak fosforu. Przechodząc do omówienia wyniku doświadczenia polowego, nasuwa się nam trudność określenia pewności zwyżki działania P przy porównaniu kombinacji KN i KPN z powodu znacznego błędu średniego. Jednak działanie P zdaje się być potwierdzone przez nadwyżkę, występującą między poletkami bez nawozów a kombinacją PN.

Badania w r. 1936

Doświadczeń założono 35. Przepadło 3, z 8 punktów zaś nie nadesłano próbek gleb do opracowania, pozostało zatem 24 doświadczeń, które umieszczono w tab. 3 i 4. Omówienia wymagają doświadczenia Nr 1, 2, 5, 8, 12, 15 i 20.

Nr 1. Zgodność wyników dla K jest oczywista. Działanie P w doświadczeniu polowym nie jest dostatecznie pewne z powodu dużego błędu przy kombinacji KN, ale jest bardzo prawdopodobne. Wynik analizy laboratoryjnej wskazuje na brak obu składników pokarmowych, a tym samym na zgodność wyników.

Nr 2 i 12. Ze względu na duże błędy średnie w obu doświadczeniach polowych zastanawiano się, czy nie wyeliminować tych doświadczeń. Nie znajdując jednak dostatecznych przyczyn ku temu, postanowiono je pozostawić, należy jednak z wyżej podanych powodów zarówno wynik zgodny, jak i niezgodny, przyjąć z zastrzeżeniem.

Tab. 3.

Rok 1936 — *Jahr 1936.*

Nr	Powiat *Kreis*	Miejscowość *Ort*	Imię i nazwisko przeprowadzającego doświadczenie *Vor. u. Zuname des Gehöftbezitzers*	Gleba *Boden*	Przedplon *Vorfrucht*	Ostatnie nawożenie obornikiem. Rok *Letzte Stallmistdüngung. Jahr*	Ostatnie nawożenie mineralne przedplonów *Letzte Mineraldüngung der Vorfrucht*
1	Bydgoszcz	Tryszczyn	Franciszek Szufrajda	piaszcz.-glin.	o	1935	—
2	Chodzież	Byszki	Józef Cichowski	piaszczysta	k	1934	—
3	Inowrocław	Opoczki	Jan Świercz	glin.-piaszcz.	o	1935	—
4	Kępno	Osiny	Antoni Karolewski	piaszcz.-glin.	o	"	r. 1934—K
5	Kościan	Wielichowo	Teodor Czub	glin.-piaszcz.	o	"	—
6	Krotoszyn	Trzebiń	Ludwik Czajka	" "	k	1933	—
7	"	Lutogniew	Jan Talaga	piaszcz.-glin.	k	"	r. 1935—NK
8	Leszno	Gołanice	Leon Mikołajczyk	piaszczysta	o	1935	r. 1933—N
9	"	Miąskowo	Jan Płoszajczak	"	o	"	r. 1934—N
10	Międzychód	Głażewo	Paweł Giering	piaszcz.-glin.	o	1934	—
11	"	Kamionna	Józef Piperek	" "	k	"	—
12	"	Urbanówko	Ignacy Ren	" "	k	1933	—
13	Mogilno	Pakość	Tadeusz Kamiński	" "	k	"	r. 1934—N
14	Nowy Tomyśl	Wąsowo	Stanisław Stieler	glin.-piaszcz.	k	1935	r. 1935—N
15	" "	Wytomyśl	Feliks Rybakowski	piaszcz.-glin.	k	—	—
16	Oborniki	Boguniewo	Jan Majewski	glin.-piaszcz.	k	1933	—
17	Ostrów	Latowice	Teodor Jarosz	" "	k	1934	r. 1935—P
18	Szubin	Wolwark	Walenty Bembenek	piaszcz.-glin.	o	1935	—
19	Wolsztyn	Tuchorza	Florian Szymański	piaszczysta	k	1932	r. 1933—K
20	Września	Gozdowo	Edward Dębicki	"	o	1934	r. 1935—PKN
21	"	Miłosław	Stanisław Adamczyk	piaszcz.-glin.	o	1935	r. 1934—NK
22	"	Mikuszewo	Stanisław Pańczak	piaszczysta	o	1934	—
23	Wyrzysk	Wyrzysk Skarb.	Stefan Brandowski	piaszcz.-glin.	k	—	—
24	Żnin	Ryszewo	Alfons Budny	piaszcz.-mursz.	o	1934	—

T a b. 4.

Rok 1936 — *Jahr 1936.*

Nr	Wyniki doświadczeń polowych — *Ergebnisse der Feldversuche*. Plony ziarna w q z ha — *Kornertrag in dz pro ha*					Wyniki laboratoryjne *Laboratoriumsergebnisse*	Zawartość w 1 kg gleby mg K_2O i P_2O_5 *1 kg Boden enthält mg K_2O u. P_2O_5*		Zgodność wyników dla K i P *Übereinstimmung der Ergebnisse für K u. P*	
	O	KP	KN	PN	KPN	pH	K_2O	P_2O_5	K	P
1	24,2 ± 1,05	26,7 ± 0,55	31,2 ± 1,65	30,4 ± 1,15	33,2 ± 0,75	5,0	112	170	+	+
2	18,3 ± 0,85	18,5 ± 1,0	22,6 ± 1,25	17,2 ± 0,25	22,4 ± 0,8	5,8	243	340	—	+
3	16,6 ± 0,95	19,7 ± 0,4	23,8 ± 0,55	22,1 ± 0,35	22,3 ± 0,4	7,2	220	240	+	+
4	20,6 ± 1,2	26,4 ± 0,6	27,0 ± 0,85	28,0 ± 0,9	29,2 ± 0,5	5,2	179	150	+	+
5	17,9 ± 0,5	19,4 ± 0,7	23,9 ± 0,85	23,7 ± 0,55	25,1 ± 1,0	5,4	98	230	+	+
6	25,4 ± 1,45	31,5 ± 0,9	29,2 ± 0,7	31,8 ± 1,15	33,8 ± 0,7	6,3	200	130	+	+
7	19,7 ± 1,95	27,0 ± 0,4	23,0 ± 0,4	27,4 ± 0,6	39,8 ± 0,8	6,2	68	160	+	+
8	11,5 ± 0,5	14,5 ± 1,5	19,4 ± 1,5	20,8 ± 1,65	21,3 ± 0,95	4,8	105	140	+	+
9	20,4 ± 1,3	20,2 ± 1,4	25,1 ± 0,8	26,3 ± 0,95	25,6 ± 1,65	5,7	157	140	+	—
10	27,4 ± 1,35	27,4 ± 0,95	33,6 ± 1,2	33,0 ± 1,0	36,8 ± 0,85	7,1	118	150	+	+
11	11,7 ± 0,75	11,7 ± 0,35	19,9 ± 0,95	18,4 ± 0,95	18,6 ± 0,75	7,1	142	180	+	—
12	7,1 ± 0,6	11,0 ± 1,1	15,0 ± 1,6	15,5 ± 1,2	14,2 ± 1,1	5,2	238	220	+	—
13	17,8 ± 1,2	22,6 ± 0,5	26,4 ± 1,05	23,2 ± 0,4	36,2 ± 1,75	6,2	90	150	+	+
14	19,6 ± 1,6	21,0 ± 0,65	24,2 ± 1,1	23,5 ± 1,45	24,8 ± 1,15	4,6	100	320	—	+
15	19,4 ± 0,95	20,8 ± 1.1	23,4 ± 1,25	24,4 ± 0,95	25,8 ± 1,1	4,9	117	160	+	+
16	18,8 ± 0,5	23,2 ± 0,4	24,0 ± 0,3	25,2 ± 0,4	25,8 ± 0,4	5,6	142	110	+	+
17	32,4 ± 0,8	34,8 ± 0,2	34,2 ± 0,4	36,6 ± 0,4	39,2 ± 0,4	6,3	76	140	+	+
18	24,0 ± 0,35	23,9 ± 0,8	28,4 ± 0,5	26,8 ± 0,9	29,8 ± 1,15	7,1	144	160	+	—
19	10,1 ± 0,75	10,5 ± 0,75	19,7 ± 1,15	20,6 ± 1,1	22,0 ± 1,45	5,4	76	340	—	+
20	22,5 ± 0,9	26,4 ± 0,95	27,2 ± 1,1	26,8 ± 1,15	28,2 ± 0,4	6,9	128	240	+	+
21	21,2 ± 0,6	22,0 ± 0,85	25,0 ± 0,9	23,8 ± 0,6	25,6 ± 0,9	6,4	235	440	+	+
22	31,5 ± 1,9	30,4 ± 1,8	33,0 ± 1,15	36,0 ± 1,4	34,0 ± 0,6	5,9	149	320	+	+
23	21,6 ± 1,15	24,2 ± 1,05	26,7 ± 0,9	26,4 ± 1,0	28,0 ± 1,85	6,4	181	230	+	+
24	20,8 ± 2,1	23,9 ± 2,05	26,9 ± 0,9	24,5 ± 1,0	30,7 ± 1,1	7,6	76	220	+	+

Nr 5. Analiza nie mogła ujawnić potasu i fosforu w oborniku, który został dany pod przedplon w ilości 32 wozów na hektar. Po uwzględnieniu obniżki liczby granicznej dla K ze względu na piaszczysty charakter gleby i uzupełnienie wyniku tak dla K, jak i P, należy komentować wynik laboratoryjny w ten sposób, że gleba jest prawie dostatecznie zaopatrzona w oba składniki. Wobec tego brak wyraźnego działania P i K w doświadczeniu polowym jest zrozumiały.

Nr 8. Różnice między KN i KPN, oraz PN i KPN leżą w granicach błędu. Natomiast istnieją wyraźniejsze różnice między O i KP (nie zupełnie) oraz KN, PN, KPN. Zwyżki wynoszą od 9.8 q w kombinacjach z N do 3.0 q dla KP. Dlatego można uznać, że poza działaniem azotu jest również działanie K i P, które zatarło się z powodu braku dokładności doświadczenia. Wynik laboratoryjny potwierdza brak K i P.

Nr 15. Różnice między KN i KPN oraz między PN i KPN leżą w granicach błędu. Zwyżka wynosi jednak dla P—2,4 q, dla K—1,4 q na ha. Zbyt duże błędy średnie zatarły różnice, jednakże uzyskane nadwyżki pozwalają w pewnym stopniu uznać działanie K a zwłaszcza P, w doświadczeniu polowym. Wynik laboratoryjny potwierdza zatem brak K i P.

Nr 20. Nie ma różnicy istotnej między PN i KPN. Zwyżka wynosi jednak 1.4 q. Natomiast istnieje różnica istotna między O i KP. Zwyżka wynosi 3,9 q i można przypuszczać, że raczej na korzyść K, gdyż zwyżka otrzymana między KN i KPN jest mniejsza. Dlatego uznano, że jest działanie K. Wynik laboratoryjny potwierdza brak K. Zgodność P jest oczywista.

Badania w r. 1937

Założono 33 doświadczenia, z których 2 przepadły; z 5 punktów nie nadesłano prób gleb, zaś 7 doświadczeń wyłączono jako nie nadające się do opracowania. Pozostałych 19 doświadczeń omawiają tablice 5 i 6, z których Nry 2, 5, 7, 11, 12, 17 i 19 wymagają omówienia.

Nr 2. Jeżeli chodzi o K, obserwujemy sprzeczność między wynikiem laboratoryjnym a polowym. Ostatni wykazuje działanie K, natomiast pierwszy—dostateczne zaopatrzenie w K. Co do fosforu, to wynik laboratoryjny wskazuje na brak P; w doświadczeniu polowym działanie fosforu jest wprawdzie obarczone wysokim błędem, jednakże jest zupełnie wyraźne. Zwyżka otrzymana na KP w stosunku do O wskazywała by również na działanie obu nawozów. Wobec tego skłonni jesteśmy przyjąć, że w doświadczeniu polowym P wyraźnie działa. Porównując wynik laboratoryjny, który stwierdza brak fosforu, przyjmujemy zgodność dla P.

Nr 5. Różnic istotnych między KN i KPN oraz PN i KPN nie ma, jednakże zwyżka dla P w przypadku pierwszym wynosi 2,8 q/ha, dla K w przypadku drugim 1,3 q/ha. Wobec wysokości tych zwyżek należy uznać, że K a zwłaszcza P w doświadczeniu polowym działają. Wynik laboratoryjny potwierdza brak K i P.

Nr 7. Analiza nie mogła ujawnić K i P zawartego w oborniku, danego pod przedplon w ilości 300 q na ha. W polu są one jednak dla rośliny dostępne. Po uwzględnieniu tej poprawki dla wyniku laboratoryjnego z odnośnym obniżeniem liczb granicznych dla gleb słabych, przyjmujemy, że gleba jest prawie dostatecznie zasobna w K i P. Doświadczenie polowe stwierdza nam, że o ile istniało działanie tych składników pokarmowych, to było ono bardzo słabe. Wobec tego przyjmujemy wyniki za zgodne.

Nr 11. Różnicy istotnej między KN i KPN nie ma. Jednakże zwyżka dla P wynosi aż 4 q/ha. Wobec takiej nadwyżki należy uznać, że P działa w doświadczeniu polowym. Zgodnie z powyższym wynik laboratoryjny wskazuje na brak fosforu.

Nr 12. Różnicy istotnej między KN i KPN nie ma. Ponieważ jednak zwyżka dla P wynosi 2,5 q/ha, przeto należy uznać, że P w doświadczeniu polowym działa. Zgodnie z powyższym wynik laboratoryjny wskazuje na brak fosforu.

Nr 17. Różnicy istotnej między KN i KPN nie ma. Jednakże zwyżka dla P w kombinacji powyższej wynosi 2,7 q/ha, należy zatem sądzić, że P działa w doświadczeniu polowym. Wynik laboratoryjny wykazuje zgodnie z powyższym brak P.

Nr 19. Wynik laboratoryjny wskazuje na prawie dostateczne zaopatrzenie gleby w K. Doświadczenie polowe potwierdza ten wynik, bowiem działania K nie było. Analiza laboratoryjna stwierdza brak P. W doświadczeniu polowym fosfor podnosi plony, chociaż działanie jego jest nieco zaciemnione stosunkowo dużym błędem średnim. Nie ma więc rozbieżności między wynikiem laboratoryjnym i polowym.

Wnioski

Na podstawie wyników całego okresu trzyletniego, nasuwają się następujące wnioski:

1. Wyraźnie krystalizuje się konieczność wypośrodkowania liczb granicznych dla różnych typów gleb. W naszej pracy konieczność ta uwydatnia się w stosunku do gleb lekkich. Nie mniej jednak można się spodziewać, że gleby ciężkie również wymagać mogą specjalnej liczby granicznej. W naszych badaniach gleb takich nie było, wobec tego nie poczyniono odnośnych spostrzeżeń.

2. Uwydatnia się zupełnie oczywiście, że miernika matematycznego nie można zbyt rygorystycznie przykładać do wszystkich pozycyj. Trzeba koniecznie uwzględnić warunki miejscowe i wpływy przyrody.

3. Z poprzednich naszych rozważań wynika dalej, że wyprowadzenie wniosków na podstawie liczb, otrzymanych z analizy chemicznej, utrudnia obornik, stosowany pod przedplon. Analiza bowiem nie jest w stanie wskazać na faktyczną ilość składników, pozostałych po oborniku. Na-

Tab. 5.

Rok 1937 — *Jahr 1937.*

Nr	Powiat *Kreis*	Miejscowość *Ort*	Imię i nazwisko przeprowadzającego doświadczenie *Vor. u. Zuname des Gehöftbezitzers*	Gleba *Boden*	Przedplon *Vorfrucht*	Ostatnie nawożenie obornikiem. Rok *Letzte Stallmistdüngung. Jahr*	Ostatnie nawożenie mineralne przedplonów *Letzte Mineraldüngung der Vorfrucht*
1	Chodzież	Borowo	Antoni Abram	glin.-piaszcz.	o	1935	r. 1936—N
2	Gniezno	Goraniec	Kazimierz Ciesielski	piaszcz.-glin.	o	„	r. 1935—P
3	Gostyń	Sułkowice	Szymon Bąk	gliniasta	k	1936	r. 1936—P
4	Inowrocław	Lisewo kość	Zenon Sucharski	piaszcz.-glin.	o	1934	„ —NK
5	Kępno	Bukownica	Stefan Jabłoński	„ „	o	1936	r. 1935—P
6	Krotoszyn	Polskie Olędry	Ludwik Mielcarz	piaszcz.-glin.	k	1935	r. 1936—NP
7	„	Rozdrażew	Wacław Fabich	„ „	o	1936	r. 1935—N
8	Międzychód	Chorzępowo	Lange	„ „	o	1935	—
9	Nowy Tomyśl	Przyłęk	Hugo Kunert	piaszcz.-próch.	o	1936	r. 1935—KP
10	Oborniki	Boguniewo	Jan Wolniewicz	piaszcz.-glin.	k	1934	—
11	Ostrów	Wysocko małe	Antoni Ławniczak	„ „	k	1935	—
12	Poznań	Zaparcin	Feliks Jankowiak	„ „	k	1936	—
13	Rawicz	Dubin	Franciszek Wybieralski	piaszczysta	k	1935	r. 1934—N
14	Śrem	Pierzchno	Józef Sznura	piaszcz.-glin.	k	1934	r. 1936—NP
15	Środa	Bożydar	Stanisław Dudziak	„ „	k	„	„ —N
16	Szamotuły	Głuchowo	Stanisław Chojan	„ „	k	„	r. 1935—K
17	Wągrówiec	Jaworówko	Gerhard Ellermann	glin.-piaszcz.	k	„	r. 1936—N
18	„	Panigródz	Kazimierz Felcyn	piaszcz.-glin.	k	—	—
19	Wolsztyn	Boruja-wieś	Bolesław Śliwiński	piaszczysta	k	1935	r. 1936—K

T a b. 6.

Rok 1937 — *Jahr 1937.*

Nr	Wyniki doświadczeń polowych — *Ergebnisse der Feldversuche*. Plony ziarna w q z ha — *Kornertrag in dz pro ha*: O	KP	KN	PN	KPN	Wyniki laboratoryjne — *Laboratoriumsergebnisse*: pH	Zawartość w 1 kg gleby mg K_2O i P_2O_5 — *1 kg Boden enthält mg K_2O u. P_2O_5*: K_2O	P_2O_5	Zgodność wyników dla K i P — *Übereinstimmung der Ergebnisse für K u. P*: K	P
1	22,9 ± 1,3	24,1 ± 1,1	24,4 ± 1,2	24,4 ± 2,2	25,1 ± 1,3	5,8	159	140	+	—
2	26,8 ± 2,25	32,7 ± 1,5	36,4 ± 2,35	35,7 ± 1,6	40,1 ± 1,05	5,9	189	150	—	+
3	26,3 ± 0,4	28,6 ± 0,8	32,0 ± 1,25	32,4 ± 0,75	33,3 ± 1,15	6,3	120	240	—	+
4	21,0 ± 1,9	22,5 ± 1,8	25,2 ± 1,2	25,6 ± 0,6	26,6 ± 0,6	6,8	113	140	—	—
5	20,5 ± 1,2	24,7 ± 0,85	23,7 ± 1,4	25,2 ± 0,85	26,5 ± 1,3	4,8	88	60	+	+
6	26,0 ± 0,85	27,8 ± 0,8	30,3 ± 1,0	32,3 ± 0,75	32,9 ± 0,6	6,0	181	170	+	+
7	30,1 ± 1,1	32,1 ± 1,2	35,2 ± 1,1	36,5 ± 0,25	36,7 ± 0,25	6,1	95	100	+	+
8	16,7 ± 1,3	18,4 ± 0,95	19,6 ± 0,85	20,6 ± 0,95	18,9 ± 0,85	5,5	145	150	+	—
9	28,8 ± 0,5	30,6 ± 0,7	36,8 ± 0,4	41,4 ± 0,5	43,0 ± 0,45	5,5	103	90	+	+
10	23,3 ± 1,7	28,0 ± 2,6	26,5 ± 0,8	25,9 ± 1,2	29,9 ± 0,3	7,1	221	160	—	+
11	39,3 ± 2,8	39,2 ± 1,35	38,2 ± 1,35	44,0 ± 1,15	42,2 ± 1,65	5,4	301	130	+	+
12	16,7 ± 0,45	18,4 ± 0,85	16,6 ± 1,3	18,6 ± 1,05	19,1 ± 1,05	5,3	162	150	+	+
13	7,9 ± 0,25	9,6 ± 0,45	11,6 ± 0,5	13,8 ± 0,1	15,8 ± 0,3	4,5	68	140	+	+
14	20,0 ± 1,1	24,8 ± 0,85	24,2 ± 0,5	24,1 ± 0,4	29,5 ± 0,8	6,2	68	150	+	+
15	19,0 ± 0,2	20,6 ± 0,3	21,1 ± 0,4	22,8 ± 0,35	23,3 ± 0,4	6,3	108	140	—	+
16	12,0 ± 1,0	14,0 ± 1,1	16,5 ± 0,65	17,6 ± 0,85	17,8 ± 1,0	5,1	150	130	+	—
17	21,7 ± 1,25	24,2 ± 1,9	29,0 ± 1,65	27,7 ± 1,75	31,7 ± 1,05	5,5	123	140	+	+
18	21,0 ± 1,65	27,8 ± 2,0	25,0 ± 0,85	26,2 ± 1,5	31,0 ± 0,7	5,8	157	260	—	—
19	28,3 ± 0,65	28,0 ± 1,0	30,6 ± 1,2	31,9 ± 0,85	32,7 ± 0,8	6,5	120	90	+	+

tomiast wiadomo jednak, że składniki te przechodzą stopniowo do gleby i są dostępne roślinom.

4. Dalsze trudności w określaniu wyników powodują susze, panujące w okresie wegetacji, które wstrzymują prawidłowy rozkład nawozów pomocniczych i stąd działanie nawozów zostaje zahamowane. Przykładem tego jest r. 1935, który był cały suchy w Wielkopolsce i r. 1937, który choć do suchych lat nie należał, miał jednak w okresie wegetacji w niektórych okolicach niekorzystny rozkład opadów, co wpłynęło na zbyt małe pobieranie pokarmów przez owies. Znacznie korzystniejszy rozkład opadów obserwuje się na terenie naszej działalności w r. 1936, co też wydatnie wpłynęło na zgodność wyników.

5. Okazuje się poza tym, że niezmiernie ważnym momentem jest uzyskanie jaknajwiększej ścisłości w doświadczeniu polowym. Brak jej, występujący w naszej pracy w szeregu wypadków, należy tłumaczyć tym, że prace polowe były prowadzone jedynie w gospodarstwach włościańskich, które nie mogą dysponować koniecznymi udogodnieniami, prace te zatem ograniczyć się musiały siłą konieczności, do specyficznych skromnych warunków pracy. Zdaje się, że trzeba będzie koniecznie zmniejszyć w przyszłości powierzchnię poletka, podwyższyć natomiast ilość powtórzeń, względnie przenieść częściowo badania polowe do gospodarstw folwarcznych, dysponujących większym wyborem pól i należytymi pomocami technicznymi.

6. Naszą metodę laboratoryjną uważamy za wystarczającą dla doradztwa praktycznego, gdyż opracowana dla lokalnych warunków i uzupełniona danymi gospodarczymi, daje pożądane efekty w praktyce. Na zajęcie takiego stanowiska wpływa fakt, że stosujemy metodę tę od szeregu lat w gospodarstwach, których gleby są nam doskonale znane i gdzie możemy obserwować zgodność wyników analiz i ich interpretacji.

Uzupełnieniem naszych obserwacyj, poczynionych w praktyce, byłoby podanie wyników liczbowych otrzymanych w terenie, po zastosowaniu wskazówek, na podstawie wykonanych analiz chemicznych gleb. Jest to zadanie, które należałoby wykonać w niedalekiej przyszłości.

ZUSAMMENFASSUNG

G. KARŁOWSKA i K. CELICHOWSKI

Untersuchungen über das Düngerbedürfnis der Böden Vergleich einer Laboratoriumsmethode mit dem Feldversuch

Verfasser haben in den Jahren 1935—36—37 Feldversuche zu Hafer angelegt nach dem Schema: O, KP, KN, PN, KPN bei einer Düngung pro Hektar von 30 kg N, 32 kg P_2O_5 und 40 kg K_2O. Anzahl der Wiederholungen 5, Parzellengrösse 50 m². Von den Parzellen wurden zuvor Bodenpro-

ben entnommen, in denen die Bodenreaktion elektrometrisch in KCL—Lösung, P_2O_5 und K_2O in 1% Zitronensäure bestimmt wurden. Die Phosphorsäure wurde kolorimetrisch mit Ammoniummolybdat bestimmt, das Kalium nach der Kobalt-nitrit-methode durch Filtrieren des Niederschlags mit n/25 Kaliumpermanganatlösung. In den Tabellen 1, 3 und 5 sind die Bedingungen, in welchen die Feldversuche geführt wurden, angegeben. In den Tabellen 2, 4 und 6 sind die erhaltenen Ergebnisse im Felde und Laboratorium enthalten.

Zusammenfassend lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Notwendigkeit einer Bestimmung der Grenzzahlen für die verschiedenen Bodentypen tritt deutlich hervor. In der vorliegenden Arbeit bezieht sich diese Forderung hauptsächlich auf die leichten Böden. Nichtdestoweniger kann man erwarten, dass auch die schweren Böden eine spezielle Grenzzahl erfordern könnten. In unseren Untersuchungen sind wir solchen Böden nicht begegnet; darum fehlen die diesbezüglichen Schlüsse.

2. Es tritt klar hervor, dass man einen mathematischen Ausdruck nicht gar zu streng in Anwednung bringen darf. Man muss unbedingt die örtlichen und die atmosphärischen Bedingungen berücksichtigen.

3. Aus unserer Arbeit ist ersichtlich, dass der zur Vorfrucht gegebene Stallmist das Ergebniss der Bodenuntersuchung verschleiert. Denn die Analyse ist ausserstande die tatsächliche Nährstoffmenge des Stallmistes zu erfassen. Dagegen ist bekannt, dass diese Nährstoffe allmählich in den Boden übergehen und dadurch der wachsenden Pflanze zugänglich werden.

4. Desweiteren wird die Beurteilung der Ergebnisse durch eine etwaige Dürre erschwert, die den erwarteten Abbau der Kunstdünger hemmt, wodurch die Wirkung der Düngemittel begrenzt wird. Als Beispiel hierfür kann das Jahr 1935 gelten, das im allgemeinen in der Wojewodschaft Poznań trocken war, sowie das Jahr 1937, das zwar kein Trockenjahr war, jedoch in der Vegetationszeit in einigen Gegenden eine ungünstige Verteilung der Niederschläge hatte, was letztenendes eine zu geringe Ausnutzung der Nährstoffe durch den Hafer zur Folge hatte. Eine viel günstigere Niederschlagverteilung wurde in unserem Arbeitsbereich im Jahre 1936 beobachtet, was dann auch eine bessere Übereinstimmung der Ergebnisse bewirkt hat.

5. Ausserdem lässt sich feststellen, dass eine grösstmögliche Exaktheit des Feldversuches erstrebt werden muss. Eine gewisse Ungenauigkeit ist in unserer Arbeit in mehreren Fällen eingetreten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Feldversuche in Kleinsiedelungen durchgeführt wurden. Diese verfügen nicht immer über die geeigneten technischen Hilfsmitteln. In Zukunft scheint es notwendig zu werden die einzelnen Parzellen zu verkleinern, dagegen die Anzahl der Wiederholungen zu vermehren. Eventuell

muss künftig ein Teil der Versuche in Grossbetriebe verlegt werden, deren Feldbedingugen und technische Hilfsmittel besser sind.

6. Wir halten unsere Laboratoriumsmethode für die praktische Betriebsberatung für ausreichend, weil sie für die lokalen Verhältnisse ausgearbeitet ist und, vervollständigt mit den Wirtschaftsdaten, die erwarteten Erfolge in der Praxis gibt. Zu einer solchen Stellungnahme berechtigen uns jahrelange Wahrnehmungen in Betrieben, die nach dieser Methode bearbeitet sind und deren Ackerböden uns ausreichend bekannt sind und in denen wir die Übereinstimmung der Analysenergebnisse und deren Erläuterungen ständig beobachten.

Unsere Beobachtungen in der Praxis würden bestätigt und ergenzt werden, wenn man auf Grund der Analysenergebnisse die betreffenden Feldversuche anlegte. Dies müsste eine Arbeit der allernächsten Zukunft sein.

A. MAKSIMOW

Użytkowanie roślin wodnych w rolnictwie

(Z Zakładu Chemii Rolnej i Rolnictwa Szkoły Głównej Gosp. Wiejskiego w Warszawie).

W wielu krajach nadmorskich rolnicy od dawna użytkują rośliny wodne. Niektóre z nich służą jako pokarm dla zwierząt domowych, częściej jednak stosuje się je jako nawóz. Szczególnie dużą uwagę zwracają na rośliny wodne, jako materiał nawozowy, rolnicy nadbrzeżnych prowincji Japonii, Norwegii, Anglii i Francji. W dwóch ostatnich krajach wodorosty często stosują pod ziemniaki.

Doświadczenia polowe nad nawożeniem ziemniaków wodorostami, przeprowadzone we Francji (11), wykazały, że 12.800 kg morskich roślin (rodzaju *Fucus)* odpowiadało pod względem zawartości potasu i azotu 3.500 kg dobrego obornika. Stwierdzono w nich również, że 6.000 kg wodorostów, zastosowanych jako nawóz zielony, odpowiadało swą wartością nawozową 200 kg mineralnego azotu i 200 kg soli potasowej.

W Stanach Zjednoczonych wodorosty morskie służą jako surowiec do przerobu na nawozy mineralne, głównie potasowe (15, 20). Przemysł ten powstał w Ameryce w czasie wielkiej wojny, na skutek ustania importu soli potasowych z Niemiec. Do dziś istnieją jeszcze w U. S. A. specjalne spółki producentów soli potasowych z roślin morskich. Jak bardzo rozwinął się ten przemysł, można sądzić chociażby z tego, że w samej tylko Alasce zużywa się do przeróbki około 12 milionów ton surowych wodorostów rocznie. Istnieje obszerna literatura dotycząca użytkowania i przeróbki fabrycznej wodorostów.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa użytkowania roślin wód słodkich. Możliwości zastosowania tego rodzaju roślinności w rolnictwie nie brano dotychczas zupełnie pod uwagę. Zarówno w literaturze kra-

jowej jak i zagranicznej spotykamy tylko luźne wzmianki o wartości użytkowej roślinności wód słodkich. Wzmianki te noszą charakter raczej przypuszczeń niepopartych żadnymi dowodami liczbowymi. Podobne wzmianki umieszczone w polskiej literaturze hydrologicznej (17) nie wywołały żadnego echa. Można powiedzieć, że do dziś dnia użytkowanie roślinności wodnej w naszym rolnictwie leży prawie całkowicie poza sferą praktycznego zainteresowania.

A trzeba pamiętać, że posiadamy w Polsce, w niektórych okolicach kraju (Polesie, Wileńszczyzna, Pomorze) baseny wodne obficie zaopatrzone w roślinność wodną, której racjonalne zużycie może mieć duże, chociażby lokalne, znaczenie dla naszego rolnictwa. Zrozumieli to rolnicy niektórych okolic Polesia, którzy, jak to zobaczymy poniżej, od wielu lat stosują z powodzeniem rośliny wodne jako nawóz zielony. Fakt ten zwrócił uwagę kierownika Poleskiej Stacji Biologicznej w Pińsku p. Doc. dra J. Wiszniewskiego, który w czasie swych wycieczek badawczych zaobserwował użytkowanie roślin wodnych przez miejscowych gospodarzy i natychmiast doniósł mi o tym. Postanowiłem sprawę tę zbadać nieco bliżej i w tym celu pojechałem we wrześniu 1938 r. do Pińska, a stamtąd w towarzystwie p. Dr Wiszniewskiego—do miejscowości Motol (gmina Motol, powiat Drohicki, woj. Poleskie), gdzie uzyskałem potrzebne informacje od instruktora rolnego oraz od kilku miejscowych gospodarzy.

Osada Motol leży nad brzegiem jeziora tejże nazwy. Długość jeziora wynosi około 2 km, szerokość — 850 m, głębokość 1—1½ m. Jezioro to zarośnięte jest przeważnie moczarką kanadyjską. Opanowanie miejscowych wód przez moczarkę zjednało jej u ludności nazwę „zarazy". Obok moczarki w miejscowych wodach równie obficie rośnie strzałka wodna i rogatek.

Jeden z gospodarzy motolskich (Karp Miniuk) po powrocie z Rosji do Motola w r. 1917 zastał swe pola w stanie opłakanym. O nawożeniu pól obornikiem nie było mowy, ponieważ Miniuk jak i wielu innych gospodarzy nie miał inwentarza. Przypomniał sobie wówczas, że pewien agronom w Rosji używał jako nawozu roślin wodnych, i zaczął pole nawozić moczarką. Sąsiedzi zachęceni dobrymi wynikami tego rodzaju nawożenia poszli za jego przykładem i od tego czasu t. j. od lat 20 nawożenie moczarką jest powszechnie stosowane w Motolu i w pobliskich osiedlach. Obszary gruntów ornych, stosujących ten rodzaj nawożenia, przedstawiają się jak następuje:

Motol	1402 ha	
Zajezierze	199 ha	(bez folwarku)
Dziadowicze	205 ha	
Tyszkowicze	513 ha	

Moczarkę i inne rośliny wodne wydobywa się z jeziora grabiami, przy czym jeden człowiek może dziennie wydobyć z łatwością do 5 fur. Ogółem

rocznie wydobywa się do 4 tysięcy fur roślin wodnych, co nie stanowi jeszcze pełnej produkcji jeziora.

Rośliny wodne po wydobyciu opłukują z iłu, aby odciążyć furmanki i wywożą na pola odrazu, lub też układają w stosach na brzegu jeziora. W tej formie leżą one kilka (4—6) dni. Dłuższe leżenie w stosach powoduje szybki rozkład i mniejwięcej 5-krotne zmniejszenie się ich objętości. Podejmowane próby kompostowania moczarki zostały zaniechane, gdyż następował tak szybki, prawie kompletny rozkład, że nie było co wywozić w pole.

Po wywiezieniu moczarki na pole, zostaje ona natychmiast przyorana. W glebie następuje jej rozkład tak szybki, że przy bronowaniu po 2 tygodniach nie spotyka się już całych roślin. Po upływie zimy znajdują się w nawożonej glebie tylko szczątki roślin koloru czarnego o wyglądzie dobrze rozłożonego torfu.

Nawożenie moczarką stosowane jest w Motolu wyłącznie na gruntach piaszczystych, suchych lub średnio wilgotnych. Próby nawożenia pól wilgotnych dały wyniki ujemne, gdyż rozkład roślin następował zbyt wolno. Nawozi się pola roślinami wodnymi w ilościach mniejwięcej odpowiadających ilościom stosowanego obornika t. j. około 50 fur na ha.

Moczarkę stosują w Motolu pod wszystkie rośliny uprawne zawsze z dobrym wynikiem. Miejscowi gospodarze podkreślają rolę tej rośliny, jako czynnika zwiększającego „wilgotność" gleby i temu przede wszystkim przypisują jej dobroczynny wpływ na gruntach suchych. Rezultaty osiągnięte przez gospodarzy motolskich w czasie 20-letniego okresu stosowania moczarki jako nawozu, dały wyniki zasługujące na uwagę. Wszyscy moi rozmówcy są głęboko przekonani o skuteczności tego zabiegu, i uważają, że nawożenie roślinami wodnymi (głównie moczarką) gruntów suchych daje wyniki takie same jak nawożenie łubinem, a podczas lat suchych nawet o wiele lepsze. Pokazywano mi pola obsiane łubinem, które pomimo to nawieziono dodatkowo moczarką, uważając ten nawóz za znacznie pewniejszy. W czasie obchodzenia pól miejscowi gospodarze pokazywali rżyska, uprzednio nawożone moczarką, rozpoznając je po grubszym ściernisku i dowodzili, że plony zbóż po takim nawożeniu są lepsze ilościowo i jakościowo od plonów zbóż moczarką nie nawożonych.

Wyniki uzyskiwane w Motolu mogą mieć pewne znaczenie w warunkach podobnych. Ze względu na ogromne rozpowszechnienie roślin wodnych, a zwłaszcza moczarki, zastosowanie jej jako nawozu zielonego może mieć znaczenie już nietylko dla całego Polesia, ale i dla innych okolic (Pojezierze). Moczarka kanadyjska stanowi obecnie jeden z głównych składników flory „łąk podwodnych" w jeziorach; występuje też obficie w rzekach, stawach i t. p.

Należyte jednak ocenienie roli roślin wodnych jest możliwe tylko po wykonaniu dokładniejszych doświadczeń polowych i badań laboratoryjnych.

Na razie, w celu przeprowadzenia wstępnych badań analitycznych, pobrałem w Motolu próbki gleb i roślin wodnych.

Analiza mechaniczna próbek gleb pobranych w różnych miejscach z tak zwanych „sznurów", t. j. wązkich, długich pól, wykazała, że są one do siebie swoim składem mechanicznym bardzo zbliżone i, jak widać z tab. 1, są to gleby piaszczyste. Pola te różnią się jednak bardzo pod względem zawartości sumy zasad wymiennych (tab. 1).

Gleba z pola nienawożonego moczarką zawierała najmniejszą ilość (0,53 mil. równ. na 100 g gleby) zasad wymiennych.

Gleby nawożone przez 1—3 lata zawierały cokolwiek więcej (0.64 mil. równ.) zasad wymiennych, próbka zaś gleby z pola nawożonego w ciągu kilkunastu lat zawierała zasad wymiennych 4 razy więcej, a mianowicie 2,35 mil. równ.

T a b. 1.

Próba gleby *Soil sample*	Skład mechaniczny gleby w % % *Mechanical composition of soil in % %* — Średnica cząstek w mm. *Diameter of particles in mm.*			Suma zasad wymiennych w mil. równ. na 100 g gleby *Sum of exchangeable bases in milli equival. per 100 g of soil.*	Uwagi — *Notes*
	1.5—0,1	0,1—0,01	<0,01		
1	93,0	5,2	1,8	0,53	Nienawoż. moczarką *Without Elod. canad.*
3	92,0	5,5	2,5	0,64	Nawoż. moczarką 2 lata *Manured with Elod. canad. during 2 years.*
4	89,2	8,0	2,8	0,70	Nawoż. moczarką 4 lata *Manured with Elod. can. during 4 years.*
5	86,9	9,8	3,3	2,35	Nawoż. moczarką kilkanaście lat. *Manured with Elod. can. during some years.*

Z roślin wodnych najwięcej u nas rozpowszechnione są:

1) Moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis* Rich.).
2) Rogatek (*Ceratophyllum demersum* L.).
3) Strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia* L.).

Te właśnie rośliny zostały przeze mnie pobrane do analizy w stanie świeżym i w stanie zupełnego rozkładu (pobrane ze stosów pozostałych na brzegach jeziora Motol). Jak już wspomniałem na wstępie—nie wiele o nich wiemy. Nie znalazłem w literaturze żadnych danych, dotyczących zawartości składników mineralnych, stosunku C do N, ich wartości nawozowej, ani

szybkości ich rozkładu. Istnieje natomiast sporo wskazówek dotyczących opisu botanicznego, warunków rozwoju tych roślin i ich użyteczności pokarmowej.

Z powodu zdumiewającej szybkości z jaką rozszerzyła się w naszych wodach moczarka, zwana dlatego „zarazą wodną", zasługuje ona na większą uwagę. Hegi (5) pisze, że w okolicach swego masowego występowania moczarka stosowana jest jako nawóz, rzadziej jako pasza dla bydła; chętnie jest widziana w niektórych gospodarstwach rybnych jako roślina ochronna dla młodego narybku i jako pasza dla ryb. Podobno przyczynia się ona również do poprawy jakości wód. Linston (13, str. 154) twierdzi, że moczarka oczyszcza wody dzięki swej zdolności do wykorzystywania odpadków zwierzęcych. Autor ten dowodzi również (str. 24), że moczarka należy do roślin, które nie będąc halofitami, zdolne są jednak do pobierania w sprzyjających warunkach dużych ilości soli. W moczarce znajdowano niekiedy do 18,38% Na_2O (str. 23—24). Roślina ta, potrzebuje do swego rozwoju znacznej zawartości kwaśnego węglanu wapnia w wodzie (13, str. 38—39); może ona gromadzić na powierzchni swych organów wegetatywnych duże ilości węglanu wapnia (znajdowano w popiele 22,8—53,7% CaO; 13, str. 39). Masa roślinna moczarki w ilości 100 kg suchej masy zdolna jest podczas 10 godz. słonecznego światła wytrącić na swej powierzchni 2 kg węglanu wapnia (13, str. 55).

Moczarkę przywleczono z Ameryki w r. 1836 i od tego czasu rozpoczyna ona w Europie swą wędrówkę uwidocznioną na mapie w dziele Hegi'ego. Roślinę tę spotyka się we wszystkich wodach stojących i wolno płynących. W sprzyjających warunkach rozrasta się ona w olbrzymich ilościach, zapełniając całkowicie baseny wodne (5) i szkodząc w ten sposób należytemu wykorzystaniu wód, zwłaszcza hodowli rybnej. Do jej rozpowszechnienia przyczynia się ptactwo wodne.

Według Hegi'ego (5, str. 226) obecnie w niektórych dzielnicach Niemiec moczarka zaczyna wyraźnie cofać się (Śląskie, Badeńskie jeziora). Istnieje pogląd, że przyczyną cofania się tej rośliny jest zużycie zapasów wapnia w środowisku wodnym. W Polsce moczarka zaczyna się dopiero rozpowszechniać.

Daleko mniej danych spotykamy w literaturze o strzałce wodnej. Szczegółowy opis botaniczny strzałki wodnej jest podany w zbiorowej rosyjskiej publikacji (10). Roślina ta jest spotykana w 4 odmianach i znana w niektórych krajach ze swoich wartości odżywczych. Jedna z odmian strzałki jest nawet uprawiana w Chinach i Japonii. Jest to roślina wieloletnia z bezlistną łodygą. Rośnie zwykle w miejscach płytkich. Na korzeniach posiada bulwy w formie żołędzi w ilości od 12 do 15. Zgrubiałe kłącza lub bulwy strzałki wodnej są bardzo zasobne w składniki odżywcze i używane jako pokarm ludzki w Rosji nad Wołgą, we wschodniej Azji, Północnej Ameryce, a nawet we Francji. W stanie świeżym bulwy przypo-

minają w smaku orzechy lub kasztany, po ugotowaniu zaś groch. W Stanach Zjednoczonych Departament Rolnictwa poleca tę roślinę do użytkowania w rolnictwie. Przy uprawie sadzi się bulwy w ilości 2.500 — 3.700 sztuk na ha. Szerokiemu rozpowszechnieniu strzałki jako pokarmu przeszkadzają trudności przy zbiorze bulw.

Skład chemiczny bulw jest następujący:

Skrobia	Białko	Tłuszcz	Cukier	Woda
27,33%	10,55%	0,44%	3,00%	39,95%

Waga bulwy dochodzi do 14 g.

Strzałka wodna odgrywa dużą rolę w wodach Polesia i stanowi niekiedy przeszkodę w żegludze łodziami motorowymi po rzekach.

Co się tyczy rogatka, to poza opisem botanicznym tej rośliny, innych danych w literaturze nie znalazłem. Jest to roślina długości 40—150 cm, spotykana zwykle w wodach stojących i wolno płynących. Podobno może być dobrym pokarmem dla ryb i dla ptactwa (10).

Produkcja roślin przybrzeżnych w wodach śródlądowych (rzekach, jeziorach, stawach) jest b. różna i zależy od wielu cech zbiornika. Zasięg łąk podwodnych, o które w tym wypadku chodzi, jest również b. zmienny i zależy od budowy misy jeziornej, rozwoju ławicy przybrzeżnej, przezroczystości wody itp. Trudno jest więc tutaj dać jakieś cyfry orientacyjne. W każdym razie można z całą pewnością stwierdzić, że produkcja ta w jeziorach nizinnych, stawach i rzekach wolno płynących jest olbrzymia.

Thienemann[1]) podaje, że w jeziorach stosunkowo mało zeutrofizowanych znajdywano mniejwięcej 15000—18000 kg wilgotnych roślin na 1 ha. Są to liczby co najwyżej średnie, które okażą się z pewnością za małe dla b. wielu naszych zbiorników. W niektórych wypadkach rozwój flory podwodnej jest z punktu widzenia interesów rybackich zbyt obfity i niekiedy w gospodarstwach rybnych wielkie masy roślin wodnych sztucznie się wyniszcza.

Badania laboratoryjne.

Badania laboratoryjne miały na celu wyjaśnienie następujących kwestii:

1) składu chemicznego badanych roślin;
2) stosunku węgla do azotu w tych roślinach;
3) wpływu czasu na przebieg i szybkość amonifikacji oraz nitryfikacji w masie roślinnej.

Dla przeprowadzenia analiz pobrano próbki świeżych roślin, które po spłynięciu z nich wody zostały zważone. Następnie rozłożono je w cienkich warstwach i w temperaturze pokojowej doprowadzono do stanu powietrzno suchego. Po zmieleniu, materiał roślinny umieszczono w szklannych słojach

[1]) Die Binnengewässer Mitteleuropas. I. 1925.

z przytartymi korkami. Tak przygotowany materiał roślinny został zanalizowany na zawartość azotu, kwasu fosforowego, potasu, wapnia, włóknika i białka. Wyniki analizy obliczone w procentach suchej masy umieszczone są w tab. 2.

T a b. 2.

Roślina — *Plant*	H_2O w % *in %*	N	P_2O_5	CaO	K_2O	Włóknik *Cellulose*	Białko *Protein*
		w % % suchej masy — *in percentage of dry matter*					
Moczarka *Elodea canad. Rich.*	82,6	1,61	0,86	11,82	2,57	9,39	9,06
Rogatek *Ceratophyllum dem. L.*	87,2	2,49	1,19	2,13	2,75	13,03	14,13
Strzałka wodna *Sagittaria sagittif. L.*	92,8	3,22	1,14	2,00	4,35	18,89	19,37

Z danych tej tabeli widzimy przede wszystkim, że rośliny wodne zawierają do 90% wody. Jeśli chodzi o składniki pokarmowe, jak azot, kwas fosforowy i potas, to ich procentowa zawartość w suchej masie jest stosunkowo duża. Zwłaszcza zasobną w azot i potas jest strzałka wodna; moczarka natomiast zawiera dużą ilość wapnia, którego zawartość dochodzi nawet do 12%. Rośliny te są również zasobne w białko i włóknik; w tym wypadku czołowe miejsce zajmuje strzałka wodna.

Porównywując procentową zawartość składników mineralnych w suchej masie badanych roślin z procentową zawartością tychże w ogólnie używanych nawozach zielonych widzimy, że rośliny te pod względem ilości składników pokarmowych nie tylko nie ustępują nawozom zielonym, lecz nawet w niektórych wypadkach je przewyższają (p. tab. 3).

T a b. 3.

R o ś l i n a	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Włóknik	Białko
	w %% suchej masy					
Lucerna, pocz. kwitn.	2,60	0,65	1,50	2,52	9,4	13,7
Koniczyna czerw. „	1,97	0,56	1,50	2,35	—	—
Seradela pocz. „	2,45	0,91	3,19	1,82	17,5	13,3
Wyka „ „	2,27	0,62	1,00	1,63	25,5	14,2
Łubin nieb. (słoma)	2,30	0,64	2,30	1,20	20,7	14,5

W tab. 4 podane są wyniki analizy moczarki, znajdującej się w stanie zupełnego rozkładu. Próbki te były pobrane w czasie mego pobytu w Motolu

z warstwy górnej i dolnej stosu moczarki, leżącej na brzegu jeziora od kilku tygodni.

T a b. 4.

M o c z a r k a *Elodea canad. Rich.* *(composted)*	N	P_2O_5	CaO	K_2O
	w % % suchej masy *in percentage of dry matter*			
Warstwa górna *Upper layer of pile*	1,56	0,96	5,68	2,93
Warstwa dolna *Low layer of pile*	1,72	1,19	13,99	3,50

W tabeli tej widzimy, że postępujący rozkład masy roślinnej moczarki spowodował zmniejszenie się zawartości składników pokarmowych w warstwie górnej i znaczne jej zwiększenie w warstwie dolnej.

Reasumując powyższe wyniki analiz chemicznych możemy powiedzieć, że skład chemiczny roślin wodnych jako nawozów zielonych jest naogół korzystny.

S t o s u n e k w ę g l a d o a z o t u w b a d a n y c h r o ś l i n a c h.

Aby wyrobić sobie pojęcie o szybkości rozkładu masy roślin wodnych, oznaczyłem w nich zawartość węgla, wodoru, azotu (tab. 5) i obliczyłem stosunek C do N. Obliczeń tych dokonałem mając na uwadze istniejący obecnie pogląd, według którego szybkość rozkładu substancji roślinnej w dużym stopniu zależy od stosunku węgla do azotu.

Szczegółowe badania w tym kierunku zostały przeprowadzone przez szereg takiej miary uczonych jak: W a k s m a n (6, 21, 22), E n g e l (4), H u t c h i n g s (7), i wielu innych (1, 3, 14). Badania te, w większości wypadków, miały na celu możliwość wykorzystania słomy jako nawozu, lub przeprowadzane były w celu przygotowania sztucznego obornika. Liczne doświadczenia wykazały, że masa roślinna o stosunku C do N większym, rozkłada się w tempie znacznie wolniejszym, niż masa o stosunku C do N mniejszym.

H u t c h i n g s (7), obliczając ilości CO_2, wydzielonego przy rozkładzie różnych substancji roślinnych znalazł, że im mniejszy był stosunek C : N w roślinie, tym więcej wydzieliło się dwutlenku węgla. Tak np. w ciągu 6-ciu dni rozkładu poszczególne rośliny wydzieliły następujące ilości CO_2:

Roślina	C : N	CO_2 w mg
Nostrzyk	16,4 : 1	105,2
Lucerna	17,5 : 1	103,3
Słoma pszeniczna	82,0 : 1	26,0

H u t c h i n g s również zaobserwował, że proces wydzielania się CO_2 przy rozkładzie słomy o normalnym stosunku C : N (82 : 1) miał prze-

bieg znacznie powolniejszy, niż przy stosunku C : N równym 10 : 1 (sztucznie zmniejszonym przez dodatek azotanu sodu). Podobne badania z liśćmi buraków i dębu, korzeniami i słomą łubinu przeprowadził Engel (4). W wyniku ich doszedł do wniosku, że im mniejszy był stosunek C : N w materiale roślinnym, tym szybciej i w większej ilości gromadziły się azotany. Periturin (18) twierdzi, że substancje organiczne dodane do gleby w postaci słomy lub innych mas roślinnych zaczynają się gwałtownie rozkładać dopiero od chwili, w której stosunek C : N osiągnie wartość 10 :1.

Tab. 5.

Roślina — *Plant*	C	H	N	C:N
	w % suchej masy *in percentage of dry matter*			
Moczarka *Elodea canaden. Rich.*	29,50	4,70	1,61	18,3 : 1
Rogatek *Ceratophyllum dem. L.*	35,53	5,76	2,49	14,2 : 1
Strzałka wodna *Sagittaria sagitt. L.*	37,45	5,87	3,22	11,3 : 1

Rozpatrując wyniki tab. 5 widzimy, że stosunek węgla do azotu w badanych przez nas roślinach sprzyja szybkiemu rozkładowi ich masy roślinnej.

Amonifikacja i nitryfikacja roślin wodnych.

Wollny, badając w warunkach laboratoryjnych procesy rozkładu substancji organicznych, ustalił, że szybkość rozkładu masy roślinnej w glebie zależy od wieku roślin, zawartości w nich azotu, typu gleby i jej własności fizycznych. Późniejsza literatura omawia obszernie kwestię amonifikacji i nitryfikacji związków azotowych w procesie rozkładu substancji roślinnych (8, 9, 12, 16, 19). Procesy te posiadają duże znaczenie w produkcji roślinnej. Korzysta się z nich często w celu określenia żyzności gleby i stopnia przyswajalności azotu nawozów organicznych.

Zostało stwierdzone, że szybkość amonifikacji i nitryfikacji masy roślinnej zależy nie tylko od stosunku w nich C : N, ale również w dużym stopniu od wieku roślin. Rośliny młode, zasobne w rozpuszczalne w wodzie węglowodany i azot, szybciej ulegają tym procesom. Z wiekiem, w roślinie gromadzi się więcej ligniny, która wpływa hamująco na te procesy. Należy jednak zaznaczyć, że nie zawsze nadmierna szybkość rozkładu masy roślinnej, użytej jako nawozu, może mieć dodatnie znaczenie. Na glebach zbyt lekkich, piaszczystych, taka nadmierna szybkość rozkładu może powodować duże straty azotu.

Doświadczenie nad badaniem procesów amonifikacji i nitryfikacji roślin wodnych zostało przeprowadzone w następujący sposób:

W erlenmeyerkach objętości 500 cm^3 umieszczono 200 g mieszaniny piasku z glebą w stosunku 1 : 1. Kwasowość tej mieszaniny wynosiła około pH = 7,0. Zawartość ogólnego azotu równała się 0,03%. Mieszanina ta pod względem swego składu mechanicznego i chemicznego zbliżona była mniej więcej do tych gleb poleskich, na których stosowano nawożenie roślinami wodnymi. W celu jednak stworzenia lepszych warunków dla przebiegu nitryfikacji dodano pewną ilość kwasu fosforowego. Wilgotność gleby w kolbach utrzymywano na poziomie 70% całkowitej jej pojemności. Do gleby dodano zmielone rośliny w ilości odpowiadającej 150 mg azotu na erlenmeyerkę, oraz dla porównania—siarczan amonu chem. czysty, w tejże samej ilości. Następnie erlenmeyerki szczelnie przykryto papierem, w celu zmniejszenia parowania, i umieszczono w ciemni. W ciągu 28 dni, co tydzień oznaczano zawartość azotu amon. i azotu azotanów w poszczególnych naczyniach. Aby wyprzeć z kompleksu sorbcyjnego gleb zasorbowane sole amonowe i rozpuścić azotany, badane próbki gleb zalewano 2%-owym KCl, następnie ½ godziny mieszano, przesączano i w przesączu oznaczano NH_3 i NO_3. Wyniki analiz umieszczono w tablicy 6.

T a b. 6.

Roślina — *Plant*	po 7 dniach *after 7 days*		po 14 dniach *after 14 days*		po 21 dniach *after 21 days*		po 28 dniach *after 28 days*	
	NH_3 N mg	NO_3 N mg	NH_3 N mg	NO_3 N mg	NH_3 N mg	NO_3 N mg	NH_3 N mg	NO_3 N mg
Moczarka *Elodea canad. Rich.*	0,6	0,4	1,1	3,1	0,8	7,6	0,8	15,6
Rogatek *Ceratophyllum dem. L.*	0,7	2,4	1,1	4,8	0,8	6,7	0,6	14,9
Strzałka wodna *Sagittaria sagitt. L.*	8,4	2,2	16,5	10,1	3,9	29,4	2,8	35,4
Siarczan amonu *Sulphate of ammonia*	86,9	6,4	80,2	15,7	60,7	35,3	50,8	50,0

Streszczając się możemy powiedzieć, że skład chemiczny oraz przebieg procesu rozkładu badanych roślin świadczy o tym, że mogą one być z powodzeniem stosowane w rolnictwie, zwłaszcza na glebach piaszczystych, jako nawóz zielony. Ponieważ nie mamy żadnych doświadczalnych danych o wartości nawozowej roślin wodnych, byłoby wskazanym przeprowadzić z nimi doświadczenia polowe.

Poczuwam się do miłego obowiązku podziękować serdecznie p. Doc. J. W i s z n i e w s k i e m u za zwrócenie mi uwagi na użytkowanie roślin wodnych i za towarzyszenie mi w czasie mojej podróży.

Piśmiennictwo

1. Achromejko A. Nowoje w udobrenji. Poczw. Naucz. Inst. po Udob. (1933), 90. 2. Bruttini A. Utilizacja otbrosow i odchodow. str. 103, 185. Moskwa (1931). 3. Daji A. The decomposition of green manures in soil. Jour. Agr. Sci. 14 (1934) 15. 4. Engel N. Über den Einfluss des C:N — Verhältnisses in verschiedenen organischen Substanzen auf die Umsetzungen des Stickstoffs im Boden. Zeitsch. f. Pflan. D. u. B. 19. (1931) 314. 5. Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel Europa B I München 1906 i 1935. 6. Heukelekian H. and Waksman S. Carbon and nitrogen transformations in the decomposition of celluloses by filamentous fungi. Jour. Biol. Chem. 66 (1925) 323. 7. Hutchings J. and Martin Th. Influence of the carbon — nitrogen ratio of organic matter on rate of decomposition in the soil. Jour. Am. Soc. Agr. 26 (1934), 333. 8. Jensen H. On the influence of the carbon — nitrogen rations of organic material on the mineralization of nitrogen. Journ. Agr. Sci. 19 (1929) 71. 9. Jessen W. und Gerdum E. Zur Frage der Strohdüngung. Zeitsch. f. Pflanz. D. u B. B. 10 (1931) 97. 10. Kormowyje rastenija estestwennych senokosow i pastbiszcz S. S. S. R. izd. Akad. Sel/choz Nauk, str. 133. Leningrad (1937). 11. La vie agricole et rurale. XXI Nr 44, Paris (1922). 12. Leukel W., Barnette R. and Hester H. Composition and nitrification studies on Crotolaria striata. Soil. Sc. 28 (1929) 347. 13. Linston O. Bodenanzeigende Pflanzen, Berlin (1929). 14. Lyon T. and Wilson B. Some relation of green manures to the nitrogen of soil. New York (Cornell) Sta. Mem. 115 (1928) 29. 15. Meade R. The possibilities of developing an Americ Potash Industry. Metallurg. and Chem. Engin. 17 (1917) 78. 16. Millar H., Smith F. and Brown P. The rate of decomposition of various plant materials in soils. Jour. Am. Soc. Agr. 28 (1936) 914. 17. Noszyński i Jakubiasiak. Archiwum Hydrobiologii 5 (1930) 246. 18. Periturin F. Nawoz i drugije organ. udobrenja. Selchozgiz. (1933). 19. Salter F. The carbon — nitrogen ratio in relation to the accumulation of organic matter in soils. Soil Sc. 31 (1931) 413. 20. Turrentine J. and Tanner H. Potash from Kelp. Jour. Industr. and Engin. Chem. 14, (1922) 19. 21. Waksman S. and Skinner C. Microorganisms concerned in the decomposition of celluloses in the soil. Jour. Bact. 12 (1926) 57. 22. Waksman S. and Tenney F. The composition of natural organic materials and their decomposition in the soil. II. Influence of age of plant upon the rapidity and nature of its decomposition — rye plants. Soil. Sc. 24, (1927), 317.

SUMMARY

A. MAKSIMOW

The water plants as green manure

(From the Institute of Agricultural Chemistry, Central School of Agriculture in Warszawa).

A study was made on the chemical composition of some water plants (*Elodea canadensis* Rich., *Ceratophyllum demersum* L., *Sagittaria sagittifolia* L.) and the decomposition of these plants under laboratory conditions. The author states that it is possible to use the water plants as green manure.

S. BARBACKI

O możliwości obliczania błędów generalnych w doświadczeniach o układzie systematycznym[1])

Jednym z najczęściej stosowanych w doświadczeniach polowych sposobów rozmieszczenia porównywanych odmian oraz kombinacji nawozowych i uprawowych (elementów dośw.) jest rozplanowanie ich obok siebie w stałej kolejności, zazwyczaj w 4 do 8 powtórzeniach. W przypadku 3 odmian: A, B, C, porównywanych ze sobą w 4 powtórzeniach (blokach), układ taki wygląda zwykle następująco:

A B C A B C A B C A B C

Po zakończeniu prac doświadczalnych, wyniki przedstawia się najczęściej w formie średnich arytmetycznych plonów każdego z porównywanych elementów, przy czym oblicza się ponadto dla poszczególnych średnich arytmetycznych błędy średnie. Błędy te traktuje się jako miarę zaufania, z jakim należy się odnosić do wyników doświadczenia, w założeniu, że zagadnienie w doświadczeniu zostało postawione należycie. Wielkość tych błędów jest wprost proporcjonalna do zmienności plonów w obrębie powtórzeń tego samego elementu, zaś odwrotnie proporcjonalna do ilości powtórzeń. Błędy zatem są małe, czyli dokładność porównania znaczna, jeżeli pole jest o możliwie wyrównanej urodzajności, technika i wykonanie pracy dobre, oraz wystarczająca ilość powtórzeń. Okoliczności przeciwne powodują wzrost błędów.

Takie błędy średnie, obliczane ze zmienności plonów indywidualnie dla każdej średniej arytmetycznej danego elementu są, zwłaszcza przy cokolwiek znaczniejszej zmienności glebowej, bardzo niedokładną oceną ścisłości porównania. Przede wszystkim błąd średni, ażeby był dobrą miarą ścisłości, winien być obliczony conajmniej z 20 do 30 powtórzeń. Obliczony z kilku powtórzeń jest sam obarczony poważnym błędem, a zatem nie może być dobrym miernikiem dokładności doświadczenia.

Objaśnijmy to na przykładzie. Przypuśćmy, że obsialiśmy pole jedną odmianą i następnie podzieliliśmy cały obszar na 100 poletek o jednakowej powierzchni. Przypuśćmy dalej, że plony z tych poletek zostały osobno zebrane i zważone, dając w wyniku rozpiętość od 12 do 24 kg z średnią dla całego pola wynoszącą 16 kg. Wylosowane z całego obszaru poletka w 2 seriach po 6, mogłyby mieć następujące plony:

---

[1]) Referat wygłoszony dn. 10.II.1939 r. w Ministerstwie Rolnictwa i R. R. na posiedzeniu Sekcji Metodycznej Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie.

	1)	2)
	24	12
	22	14
	23	16
	23	18
	22	16
	24	20
Średnia arytm.	23	16

Błąd średni średniej arytmetycznej obliczony według powszechnie znanego wzoru

$$m = \sqrt{\frac{S\,(x-\bar{x})^2}{n\,(n-1)}},$$

dla serii 1-ej wynosi 0,4, dla 2-ej zaś 1,2.

Określając urodzajność badanego pola na podstawie danych tych 2 serii, powinnibyśmy właściwie uznać, że dane serii 1-ej są wiarogodniejsze, ponieważ poszczególne plony tej serii nie różnią się zbytnio między sobą, co w konsekwencji pociąga za sobą stosunkowo niewielki błąd średni. Odrzucilibyśmy natomiast dane serii 2-ej, jako bardzo zmienne i obciążone znacznym błędem. Jest jasnym, że popełnilibyśmy przez to poważną pomyłkę, ponieważ nie 1-sza seria ale właśnie 2-ga określa nam dokładnie rzeczywistą przeciętną urodzajność pola. Gdyby natomiast nasze serie miały nie po 6, lecz conajmniej po 20 poletek, wówczas byłby niezmiernie mało prawdopodobny taki zbieg okoliczności, żebyśmy w poszczególnych seriach wylosowali przypadkowo same mniej lub więcej urodzajne poletka i nie określili z dostateczną dokładnością przeciętnej urodzajności pola.

Tak samo, mając pewną ilość elementów w doświadczeniu w kilku zaledwie powtórzeniach, za mało mamy podstaw do krytycznej oceny wyników kombinacji obciążonych większymi błędami, lub też odwrotnie, do większej ufności w wyniki o niewielkich błędach średnich. Nasze pomiary ścisłości wyników w doświadczeniach polowych, oparte na kilku liczbach, posiadają wartość conajmniej wątpliwą.

Przy większej zmienności glebowej błędy średnie, obliczane ze zmienności plonów, przestają już być miarą ścisłości porównania różnych elementów doświadczenia, a stają się raczej wykładnikiem zmienności glebowej. Jest to niedobrze ,gdyż naszym celem jest uzyskać miarę ścisłości porównania, nie zaś pomiar zmienności glebowej na polu doświadczalnym.

Wyniki doświadczeń o układzie systematycznym, na polach mniej wyrównanych, są zazwyczaj dużo ściślejsze niż wskazują na to obliczone ze zmienności plonów błędy średnie. Rozpatrzmy teoretyczny przykład następujący:

	Plony	
	Element A	Element B
	12	15
	14	17
	18	21
	16	19
	20	23
Średnia arytm.	16	19
Błąd średni	1,4	1,4

Średnia różnica między plonami obu elementów wynosi 3 i obarczona jest błędem 2,0.

$$(m_{Diff} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \sqrt{1{,}4^2 + 1{,}4^2} = 2{,}0)$$

Wiadomym jest z tablicy Fishera [1]), że różnica taka, obliczona z kilku par liczb, może być uznana za udowodnioną, jeżeli przekracza conajmniej 2 do 3 razy swój błąd średni. Ponieważ w naszym przykładzie różnica między elementami A i B przekracza swój błąd tylko 1,5 razy, zatem za dostatecznie pewną uważać jej nie możemy. Rozumowanie tutaj jest takie: ponieważ plony poszczególnych poletek w obrębie jednego i tego samego elementu są bardzo zmienne, przeto nie możemy przywiązywać zbyt dużej wagi do różnicy między średnimi arytmetycznymi tych elementów, jako powstałej ze zbyt zmiennych, a zatem mało wiarogodnych, wyników.

Rozumowanie tego rodzaju jest w tym przypadku najzupełniej błędne. Doświadczenie nasze nie było założone dowolnie, lecz w pewnym, ściśle określonym porządku. Poletka elementów A i B w poszczególnych powtórzeniach leżały obok siebie, a zatem w podobnych warunkach urodzajności. Łatwo możemy zauważyć, że w poszczególnych powtórzeniach oba elementy różniły się między sobą o stałą wielkość, t. j. o 3, bez względu na kierunek zmienności pola. Jeżeli w jakimkolwiek doświadczeniu, nie tylko polowym i nie tylko rolniczym, pewne zjawisko powtórzy się kilkakrotnie w ten sam sposób, to wówczas mamy prawo sądzić, że zjawisko to rzeczywiście istnieje. W naszym przypadku, ponieważ zjawisko różnicy w plonach między elementami A i B powtórzyło się niezmiennie 5 razy, powinniśmy wnioskować, że różnica w plonie na korzyść elementu B jest najzupełniej pewna. Biorąc zatem pod uwagę nie ogólną zmienność plonów, lecz stosunki między plonami odnośnych elementów w obrębie poszczególnych powtórzeń, a więc stosunki te w podobnych warunkach urodzajności pola, uzyskujemy daleko właściwsze porównanie wartości badanych elementów, jako mniej uzależnione od przypadkowych warunków zmienności danego pola doświadczalnego.

[1]) R. A. Fisher: Statistical methods for Research Workers. London—Edinburgh. 1936.

Rachunkowo ten sposób rozumowania przedstawia się następująco:

Różnice między elementami A i B	
	3
	3
	3
	3
	3
Średnia arytmetyczna	3
Błąd średni	0

Błąd jest równy zeru, i słusznie, gdyż niezmienność różnicy między plonami elem. A i B jest we wszystkich powtórzeniach, niezależnie od kierunków zmienności glebowej, całkowita.

Metodą dającą zamiast niedokładnych błędów dla poszczególnych kombinacji doświadczenia, jeden ogólny błąd generalny, kontrolujący zmienność ustosunkowania się wzajemnego kombinacji w poszczególnych powtórzeniach (blokach), jest odpowiednia analiza zmienności.

W jaki sposób analiza zmienności ocenia dokładność wyników, postaramy się przedstawić na załączonych tabelkach. W tab. 1 widzimy zestawione surowe wyniki doświadczenia odmianowego z owsem wraz z sumami plonów dla każdej odmiany i każdego bloku. W tab. 2 i 3 przedstawiony jest proces obliczania teoretycznych plonów poletek, tworzących taki stan rzeczy, jakgdyby nie istniała w doświadczeniu zmienność w ustosunkowaniu się wzajemnym odmian w różnych blokach. Plony teoretyczne uzyskujemy, obliczając najpierw średnie arytmetyczne dla wszystkich odmian i bloków, oraz średnią generalną plonów z całego pola, a następnie odchylenia dla poszczególnych średnich blokowych i odmianowych od średniej generalnej. Z tych odchyleń otrzymujemy dla poszczególnych poletek

T a b. 1.

Doświadczenie odmianowe z owsem.
Plony ziarna w kg

Odmiany	B l o k i								Suma
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	11,2	9,2	10,5	10,8	10,6	10,2	10,8	10,3	83,6
2	12,5	11,9	9,4	12,2	11,9	12,2	12,7	12,0	94,8
3	13,2	12,5	10,4	11,5	11,2	11,4	12,2	11,5	93,9
4	13,8	11,5	11,7	12,7	13,0	13,0	13,3	11,9	100,9
5	12,9	10,9	10,9	11,9	12,1	12,4	12,2	12,0	95,3
6	13,1	11,3	12,0	12,6	11,9	12,5	12,1	12,0	97,5
Suma	76,7	67,3	64,9	71,7	70,7	71,7	73,3	69,7	566,0

Tab. 2.

Teoretyczne odchylenia plonów poletek od średniej generalnej plonów.

Odmiany	Bloki								Średnie dla odmian	Odchylenia średnich od średniej generalnej
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	— 0,35	— 1,91	— 2,31	— 1,18	— 1,35	— 1,18	— 0,91	— 1,51	10,45	— 1,34
2	+ 1,05	— 0,51	— 0,91	+ 0,22	+ 0,05	+ 0,22	+ 0,49	— 0,11	11,85	+ 0,06
3	+ 0,94	— 0,62	— 1,02	+ 0,11	— 0,06	+ 0,11	+ 0,38	— 0,22	11,74	— 0,05
4	+ 1,81	+ 0,25	— 0,15	+ 0,98	+ 0,81	+ 0,98	+ 1,25	+ 0,65	12,61	+ 0,82
5	+ 1,11	— 0,45	— 0,85	+ 0,28	+ 0,11	+ 0,28	+ 0,55	— 0,05	11,91	+ 0,12
6	+ 1,39	— 0,17	— 0,57	+ 0,56	+ 0,39	+ 0,56	+ 0,83	+ 0,23	12,19	+ 0,40
Średnie dla bloków	12,78	11,22	10,82	11,95	11,78	11,95	12,22	11,62	11,79	
Odchylenia średnich od średniej generalnej	+ 0,99	— 0,57	— 0,97	+ 0,16	— 0,01	+ 0,16	+ 0,43	— 0,17		

Tab. 3.

Teoretyczne plony poletek.

Odmiany	Bloki							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	11,44	9,88	9,48	10,61	10,44	10,61	10,88	10,28
2	12,84	11,28	10,88	12,01	11,84	12,01	12,28	11,68
3	12,73	11,17	10,77	11,90	11,73	11,90	12,17	11,57
4	13,60	12,04	11,64	12,77	12,60	12,77	13,04	12,44
5	12,90	11,34	10,94	12,07	11,90	12,07	12,34	11,74
6	13,18	11,62	11,22	12,35	12,18	12,35	12,62	12,02

Tab. 4.

Odchylenia plonów rzeczywistych od teoretycznych.

Odmiany	Bloki							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	— 0,24	— 0,68	+ 1,02	+ 0,19	+ 0,16	— 0,41	— 0,08	+ 0,02
2	— 0,34	+ 0,62	— 1,48	+ 0,19	+ 0,06	+ 0,19	+ 0,42	+ 0,32
3	+ 0,47	+ 1,33	— 0,37	— 0,40	— 0,53	— 0,50	+ 0,03	— 0,07
4	+ 0,20	— 0,54	+ 0,06	— 0,07	+ 0,40	+ 0,23	+ 0,26	— 0,54
5	0	— 0,44	— 0,04	— 0,17	+ 0,20	+ 0,33	— 0,14	+ 0,26
6	— 0,08	— 0,32	+ 0,78	+ 0,25	— 0,28	+ 0,15	— 0,52	— 0,02

plon teoretyczny. Np. dla poletka z odmianą 2-gą w bloku 1-ym plon teoretyczny będzie o 1,05 wyższy od średniej generalnej, ponieważ odmiana 2-ga posiada, przeciętnie biorąc, plon wyższy od średniej generalnej o 0,06, przy czym blok 1-y jest urodzajniejszy w porównaniu z przeciętną urodzajnością pola o 0,99. Teoretycznie zatem plon ten powinien wynosić nie 12,5, tylko 12,84 (11,79 + 0,06 + 0,99).

Jeżeli następnie w podobny sposób wszystkie uzyskane teoretyczne odchylenia odejmiemy czy dodamy, zależnie od znaku algebraicznego, do średniej generalnej, wówczas otrzymamy teoretyczną tabelę plonów, w której średnie dla bloków i odmian są identyczne z rzeczywiście otrzymanymi w doświadczeniu. Różnica między tą teoretyczną tabelą a rzeczywistymi danymi polega jedynie na tym, że w tych ostatnich wzajemny stosunek plonów odmian w poszczególnych blokach nie jest jednakowy, podczas gdy w tabeli teoretycznej jest niezmienny. Sprawdźmy to np. na plonach odmian 1 i 2. W rzeczywistej tabeli plonów, w pierwszym bloku, odmiana 1-sza jest plenniejsza od odmiany 2-ej o 1,3, w drugim bloku o 2,7, w czwartym o 1,4, w piątym o 1,3, w szóstym o 2,0, w siódmym o 1,9, w ósmym o 1,7, w trzecim bloku zaś odwrotnie, odmiana 1-sza jest plenniejsza od drugiej o 1,1. W tabeli teoretycznej stosunek plonów tych samych odmian we wszystkich blokach jest identyczny i równy stosunkowi wzajemnemu ich średnich arytmetycznych. Jeżeli bliżej przypatrzymy się liczbom tabeli teoretycznej, to zauważymy że tak samo jest ze stosunkiem wzajemnym wszystkich odmian. Gdyby plony rzeczywiste odpowiadały ściśle teoretycznym, t. j. gdyby stosunek wzajemny plonów poszczególnych odmian w różnych blokach był sobie równy, wówczas doświadczenie uważalibyśmy za idealnie dokładne. Wątpliwości nasze co do ścisłości doświadczenia sumują się w różnicach między plonami rzeczywiście otrzymanymi a teoretycznymi (tab. 4). Różnice te wyrażają zmienność ustosunkowania się do siebie plonów odmian w różnych blokach; im różnice są mniejsze, tym większa jest dokładność doświadczenia. Odchylenia plonów rzeczywistych od teoretycznych, podniesione do kwadratu, dają w wyniku sumę kwadratów odchyleń (10,19), z której w odpowiedni sposób możemy uzyskać błąd generalny doświadczenia.

Daleko prostszym sposobem uzyskania właściwej sumy kwadratów dla błędu (10,19) jest normalna analiza zmienności, jak w doświadczeniu założonym metodą losowanych bloków, przedstawiona przez autora dokładniej w monografii p. t. „Ogólna metodyka doświadczeń polowych w zarysie" (Puławy, 1935). Wygląda ona następująco:

Suma kwadratów plonów wszystkich poletek . .	6720,64
Kwadrat ogólnej sumy plonów, podzielony przez ogólną ilość poletek	6674,08
Różnica	46,56 (a)

Suma kwadratów sum plonów odmian	53562,36	
Podzielona przez ilość bloków	6695,29	
Odejmujemy jak wyżej	6674,08	
	21,21	(b)
Suma kwadratów sum plonów bloków	40135,44	
Podzielona przez ilość odmian	6689,24	
Odejmujemy jak wyżej	6674,08	
	15,16	(c)
a — b — c	10,19	(d)

Otrzymujemy więc w prostszy sposób tę samą wartość, d = 10,19, wyrażającą zmienność ustosunkowania się wzajemnego odmian w różnych blokach. Błąd generalny różnicy między średnimi arytm. różnych odmian uzyskujemy, stosując wzór:

$$\mu = \sqrt{\frac{2d}{n(e-1)(n-1)}} = \sqrt{\frac{2 \,.\, 10{,}19}{8(6-1)(8-1)}} = 0{,}27,$$

gdzie n = ilość bloków, e = ilość odmian.

Nie zawsze jednak możemy stosować podobne rozumowanie przy analizie wyników doświadczeń o układzie systematycznym. W przypadkach zmienności systematycznej, zwłaszcza jednokierunkowej, popełnilibyśmy nawet wielką nieostrożność, obliczając ścisłość doświadczenia w ten sposób, ponieważ takie doświadczenie obarczone jest dodatkowymi błędami, przede wszystkim wskutek:

1) niesprawiedliwego przydziału poletek poszczególnym elementom doświadczenia, z których jedne otrzymują urodzajniejsze, inne zaś mniej urodzajne poletka; wówczas średnie arytmetyczne elementów nie są dobrymi przybliżeniami ich wartości rzeczywistej,

2) ujemnego wpływu sąsiedzkiego poszczególnych elementów na siebie (wyleganie jednych odmian na drugie, sąsiedztwo poletek po wymarzniętych odmianach, spędzanie przez wiatr rozsiewanego nawozu na sąsiednie, inaczej nawożone poletka i t. d.).

Zawsze jednak możemy się zabezpieczyć przeciwko zbyt nieostrożnemu wnioskowaniu z doświadczeń o układzie systematycznym, obliczając obok błędu wyrażającego zmienność ustosunkowania się elementów w różnych blokach, również błąd wyrażający ogólną zmienność plonów, wspólny dla wszystkich elementów, t. j. generalny. Możemy go w łatwy sposób uzyskać przy pomocy analizy nie eliminując zmienności glebowej (międzyblokowej):

$$\begin{array}{r} 46,56\ (a) \\ 21,21\ (b) \\ \hline 25,35\ (d_0) \end{array}$$

$$\mu_0 = \sqrt{\frac{2d_0}{n \,.\, e \,.\, (n-1)}} = \sqrt{\frac{2 \,.\, 25,35}{8 \,.\, 6 \,.\, (8-1)}} = 0,39.$$

Błąd ten odpowiada swoją istotną treścią błędom indywidualnym dla poszczególnych elementów; jest mianowicie średnią z tych błędów (oczywiście przekształconą odpowiednio na błąd różnicy). Obliczony na podstawie całego materiału doświadczalnego jest on jednak od błędów dla poszczególnych elementów znacznie ściślejszy.

Z badań autora, jeszcze nieopublikowanych, wynika, że w doświadczeniach o układzie systematycznym błąd generalny, obliczony z wyeliminowaniem zmienności glebowej, dobrze określa ścisłość porównania elementów leżących w doświadczeniu w odległości od 1 do 3, względnie 4-ech poletek. Dla porównania elementów sąsiadujących ze sobą lub przedzielonych tylko jednym poletkiem, jest on nawet zbyt duży, natomiast za łagodny może być przy porównywaniu ze sobą plonów elementów oddalonych od siebie więcej niż o 3 lub 4 poletka. Dla elementów więcej oddalonych w polu od siebie, miarodajniejszy będzie raczej błąd większy.

W doświadczeniach o układzie systematycznym, zakładanych na polach wyrównanych, niema prawie różnic w wielkości obu błędów generalnych, jednego obliczonego bez, drugiego zaś z wyeliminowaniem zmienności glebowej. Jest jasnym, że różnic tych prawie niema, gdyż zmienność glebowa jest w tych przypadkach minimalna. Natomiast w przypadkach innych, częstszych w praktyce, gdy zmienność glebowa jest znaczniejsza, rozpiętość między błędami generalnymi wzrasta, nawet do tego stopnia, że błąd obliczony bez wyeliminowania zmienności glebowej może przewyższać ten drugi błąd kilkakrotnie.

Obliczając dwa, niejako graniczne, błędy generalne w doświadczeniach o układzie systematycznym, uzyskujemy następujące korzyści:

1) Błędy te są miarodajniejsze, bo uzyskane na podstawie całego materiału doświadczalnego,

2) błąd obliczony z wyeliminowaniem zmienności glebowej pozwala właściwiej ocenić różnice między elementami niedaleko od siebie w doświadczeniu leżącymi,

3) błąd obliczony bez eliminowania zmienności glebowej, będąc błędem maksymalnym, chroni nas przed zbyt pośpiesznym wyciąganiem wniosków dla elementów dalej od siebie w doświadczeniu leżących,

4) z rozpiętości pomiędzy 2-ma błędami generalnymi możemy sądzić o stopniu zmienności glebowej w danym doświadczeniu i odnosić się z mniejszym stopniem zaufania do doświadczeń o większej rozpiętości błędów generalnych,

5) przy pomocy błędów generalnych możemy ocenić ścisłość wyników nie tylko dokładniej, ale i łatwiej.

Przy publikowaniu wyników doświadczeń, zamiast błędów generalnych, lepiej jest podawać obliczone na ich podstawie półprzedziały ufności, określające wielkość różnic stwierdzonych w doświadczeniu z danym prawdopodobieństwem. Dobrze jest również podać polową kolejność elementów, ażeby do oceny różnic między elementami blisko siebie w polu leżącymi można było zastosować mniejszy półprzedział ufności.

Właściwe i możliwie uproszczone określanie ścisłości doświadczeń polowych jest czynnością ważną. Dobrze określona ścisłość doświadczenia chroni nas zarówno przed zbyt ostrożnym, jak i zbyt pośpiesznym wyciąganiem wniosków; zwraca naszą uwagę na doświadczenia lepiej wykonane, a czyni nas ostrożnymi przy korzystaniu z gorszych doświadczeń.

Rzecz sama przez się zrozumiała, że statystyczna interpretacja wyników, to tylko jedna część pracy doświadczalnika; druga, ważniejsza, to interpretacja przyrodniczo-rolnicza z jak najszerszym uwzględnieniem pomiarów i obserwacji dokonanych w czasie wegetacji. Nigdy jednak przy wnioskowaniu z doświadczeń polowych racjonalnej interpretacji statystycznej nie należy pomijać, gdyż pole — to substrat bardzo zmienny i często bardzo komplikujący pracę doświadczalną. Wnioskowanie oparte na zmiennych wynikach winno być w miarę ostrożne; nie powinno powodować omyłek na skutek błędnej oceny zwykłych fluktuacji glebowych i brania ich za objaw działania elementów doświadczenia, z drugiej zaś strony powinno ono być śmielsze w warunkach wyrównanej gleby i dobrego technicznego wykonania.

SUMMARY

S. BARBACKI

The analysis of variance applied to not randomized field experiments

In Poland a lot of field experiments has a systematical arrangement. For these experiments the author proposes the calculation of two experimental errors. One of them, lower, results from the Fisher's analysis of variance applied to the randomized blocks, the second one, higher, is the consequence of the analysis of variance made without elimination of the differences in the soil fertility between blocks. The first one may be useful for the critical estimation of differences between objects near by themselves in the field located, the second one may be applied to the estimation of differences between objects further in the field situated.

REFERATY

Nawożenie

T r e n e l M. Die Bedeutung der Spurelemente für die praktische Landwirtschaft. *(Znaczenie mikroelementów dla praktycznego rolnictwa).* Ernährung d. Pflanze 35, (1939) 42—46.

Autor zbiorowego referatu pod powyższym tytułem zwraca uwagę na konieczność przeprowadzenia rewizji naszych dotychczasowych pojęć o odżywianiu roślin. W ostatnich 10 latach, w różnych stronach świata zaobserwowano choroby roślin, uprawianych na glebach ubogich w niektóre składniki. Dodatek małych ilości tych brakujących składników, wśród których bor zajmuje czołowe miejsce, przyniósł duże korzyści dla zdrowotności i dla wielkości plonu chorych roślin. Badania nad chorobami „braku" jednego z mikroelementów prowadzone są dotychczas drogą pośrednią; choroby zwalczane są empirycznie, t. zn. przez nawożenie gleby jednym z mikroelementów lub kilkoma równocześnie w bardzo małych dawkach.

Autor zwraca uwagę na fakt leczenia niektórych chorób bydła drogą pośrednią, t. j. przez nawożenie łąk i pastwisk mikroelementami n. p. siarczanem miedzi. Związek ten leczy skutecznie i podnosi znacznie plon całego szeregu roślin jak np. łubin, rzepa ścierniskowa i buraki, uprawianych na terenach objętych „chorobą nowin".

A. Mieczyńska.

S c h a r r e r K. Der Einflus verschiedener Wasser- und Stickstoffversorgung auf den Eiweisgehalt der Gerste. *(Wpływ różnego zaopatrzenia w wodę i azot na zawartość białka w jęczmieniu).* Forschungsdienst 7, (1939) 127—140.

Autor podaje wyniki doświadczeń wazonowych i polowych, przeprowadzonych przez cztery zakłady doświadczalne na różnych typach gleb i w różnych warunkach meteorologicznych. Rezultaty uzyskano naogół zgodne. Wykazują one, że nawożenie azotowe w mniejszych dawkach powodowało duży wzrost plonu, przy równoczesnym obniżeniu procentowej zawartości białka. Dopiero przy wyższych dawkach, gdy dodatek azotu w mniejszym już stopniu wpływał na wysokość plonu, zawartość białka wzrastała wraz ze zwiększaniem dawki azotu. Moment, od którego azot zaczynał dodatnio oddziaływać na zawartość białka zależał tak od właściwości odmiany, jak i od warunków rozwoju, w danym przypadku przede wszystkim od stopnia wilgotności gleby. Odmiany niezdolne do wydawania wysokich plonów (Abisyński nagi, Paradies) zwiększały zawartość białka już przy stosunkowo niskich dawkach nawozów azotowych, natomiast u wysokoplennych odmian (Isaria, Hado-Streng) wykorzystujących większe ilości azotu na podwyższenie plonu, wzrost zawartości białka zaznaczał się dopiero przy wysokich dawkach nawozów azotowych. Również przy niskiej wilgotności gleby, wpływ nawozów azotowych na zawartość białka występował przy niższych dawkach, aniżeli wtedy, gdy rośliny miały zapewnioną dostateczną ilość wody. Większa wilgotność gleby wpływała naogół dodatnio na wysokość plonu i ujemnie na zawartość białka, jednak u różnych odmian w różnym stopniu. Rozdzielenie nawozów azotowych na kilka dawek, stosowanych w późniejszych stadiach rozwoju, powodowało, że azot wykorzystywany był przez rośliny więcej na podwyższenie zawartości białka, niż na podwyższenie plonu. Najwyraźniej wystąpiło to przy bardzo późnych dawkach, zastosowanych w czasie strzelania w źdźbło.

K. Saloni.

Uprawa roślin

K o n o l d O. Anbauversuche mit eiweissreicher Platterbse. *(Doświadczenia z uprawą lędźwianu o dużej zawartości białka).* Landw. Jahrb. B. 86, z. 3; (1938) 432—448.

Autor podaje wyniki 3-letnich doświadczeń z lędźwianem *(Lathyrus tingitanus)*. Doświadczenia te przeprowadzone na terenie W. M. Gdańska wykazały, że najkorzystniejszym jest wczesny wysiew (koniec marca, początek kwietnia) w ilości 150 kg/ha, przy rozstawie rzędów 25—33 cm. Wysokość plonów ziarna wynosiła w warunkach doświadczeń 8—18—20 q/ha, zawartość białka surowego—37—42%; waga 1000 ziarn—108—133 g. Wahania powyższe spowodowane zostały różnymi warunkami klimatycznymi w poszczególnych latach, w których przeprowadzano doświadczenia.

Przy określaniu wysokości plonu posługiwano się między innymi obliczaniem ilości strąków, przypadających na 1 m^2, jako dobrym sprawdzianem plenności. Okazało się, że czas, ilość wysiewu i rozstawa rzędów miały duży wpływ na ilość strąków, przypadających na 1 m^2, mniejszy natomiast wpływ na wagę nasion w strąkach. Na wagę bezwzględną nasion silniej od rozstawy rzędów oddziaływały czas i ilość wysiewu.

Uprawa lędźwianu w mieszance z bobikiem (wysiew 1 : 1 w ilości 2 q/ha) dała najlepsze rezultaty obok mieszanki: lędźwianu, bobiku i wyki. Z wysiewem mieszanym z innymi roślinami, np. ze zbożami jarymi, grochem, peluszką, otrzymano gorsze wyniki.

M. Falkowski.

Kaserer H. Sünden im Kleebau. *(Grzechy popełniane przy uprawie koniczyn).* Landeskultur V/1 (1938). 13—16.

Jak z danych statystycznych wynika, w niektórych częściach b. Austrii uprawia się nie tylko zbyt małą ilość roślin motylkowych pastewnych w stosunku do innych roślin uprawnych, ale nawet daje się zaobserwować stałe, powolne zmniejszanie się obszarów uprawy takich roślin jak koniczyny, esparcety itd. Autor tłumaczy to niedostateczną znajomością warunków uprawy tych roślin i w związku z tym popełnianiem licznych błędów. Do najważniejszych błędów należą następujące:

1) Koniczyny w płodozmianie przychodzą po sobie w zbyt krótkich odstępach czasu; przerwa wynosić winna conajmniej 4 lata.

2) Przygotowanie roli pod zasiew koniczyn jest często nieodpowiednie; za mało uwzględnia się odczyn gleby.

3) Koniczyny traktuje się jako rośliny mogące obywać się bez nawożenia pomocniczego i włącza się je w płodozmianie w zbyt dalekich polach od obornika.

4) Używa się nieodpowiedniego materiału siewnego.

5) Popełnia się błędy w wysiewie (np. zasiew w zbyt gęsto posianą roślinę ochronną) i pielęgnacji koniczynisk (dopuszczenie do zachwaszczenia, zbyt późne wypasanie jesienią).

6) Koszenie w niewłaściwym terminie (zbyt późno).

7) Wadliwe suszenie pokosu.

Błędów tych jednak można łatwo uniknąć przy bardziej dokładnej i starannej uprawie i pielęgnacji roślin.

M. Falkowski.

Herzig J., Žák J. Změny v obsahu živin červeného jetele v ruzněni stupni jeho vyvoje. *(Wahania w ilości składników pokarmowych w koniczynie czerwonej w różnych okresach jej rozwoju).* Sborn. Csl. A. Zem. XII/4 (1937) 518—524.

W doświadczeniach tych wykazano, że zawartość wszystkich składników organicznych i popielnych w koniczynie zmniejsza się szybko w miarę posuwania się rozwoju roślin — za wyjątkiem zawartości włóknika surowego. Czasu koszenia koniczyn nie powinno się wobec tego regulować jedynie w zależności od wysokości sprzątanej zielonej masy z jednostki powierzchni, natomiast sprzątać się winno koniczynę na paszę jedynie w zależności od ilości poszczególnych składników pokarmowych znajdujących się w danej chwili w roślinie. Według autorów najkorzystniejszy termin wykonania pokosu koniczyny na paszę przypada w początku kwitnienia. Wykonane analizy chemiczne wykazały bardzo

duże różnice tak w zawartości strawnego białka jak i składników mineralnych i to na niekorzyść koniczyn późno koszonych.

Co do składników mineralnych, to koniczyna odznacza się szczególnie dużą ich zawartością a zwłaszcza wapnia, potasu i magnezu, dalej z kolei sodu, fosforu, chloru i siarki. Duża zawartość tych składników w koniczynie sprzątanej powoduje, że roślina ta posiada szczególne znaczenie w żywieniu zwierząt.

M. Falkowski.

Genetyka i hodowla roślin

Harrington J. B. The best wheat varieties and their production. *(Najlepsze odmiany pszenicy i ich produkcja).* Univ. of Saskatchewan, Coll. Agric. Bull. No. 86. (1938), 1—12.

Połowa produkcji pszenicy kanadyjskiej pochodzi z prowincji Saskatchewan. 10-cio milionowa ludność Kanady konsumuje zaledwie małą część produkcji pszenicy tego kraju, która wynosi przeciętnie około 300—400 milionów buszli rocznie. Większą część produkcji eksportuje się, a głównym odbiorcą jest Wielka Brytania. Autor podaje opis, historię pochodzenia i zasięgi uprawy najważniejszych dla Kanady odmian pszenicy. Najbardziej rozpowszechnioną zarówno w Kanadzie, jak i w półn. Stanach Zjednoczonych, jest dawna odmiana „Marquis" wyhodowana w Ottawie przez Saundersa z krzyżówki indyjskiej „Hard Red Calcutta" z „Gółką jarą Galicyjską" (Red Fife). Poza tym do bardziej rozpowszechnionych należą: Reward, Reliance i Garnet, a z odmian *Tr. durum:* Mindum i Pelissier. W nowszych czasach wprowadzono kilka nowych, bardzo dobrych odmian, wybitnie odpornych na rdzę źdźbłową; Thatcher, Apex i Renown, których obszar uprawy stale się zwiększa. Jak wynika z 6-letniego cyklu doświadczeń przeprowadzonych w Ottawie w latach 1932—1937, najwyższe plony dają z pośród wymienionych odmian pszenice „Thatcher" i „Reliance". Zamieszczona mapka prowincji Saskatchewan przedstawia podział tej prowincji na rejony klimatyczne wraz z doborem odmian dla poszczególnych rejonów.

K. Miczyński.

Kihara H. i Yamashita K. Künstliche Erzeugung haploider und triploider Einkornweizen durch Bestäubung mit röntgenbestrahlten Pollen. *(Sztuczne wytwarzanie haploidalnych i triploidalnych form pszenicy samopszej przez zapylanie pyłkiem naświetlanym promieniami Röntgena).* Commemor. Papers on Agron. in Hon. of Prof. M. Akemine. Kyoto (1938), 9—20.

Autor zapylał kwiatki *Triticum monococcum* pyłkiem poddanym uprzednio działaniu promieni Röntgena. Z 38 zapylonych kwiatków uzyskał 17 ziarn, a z nich 10 dojrzałych roślin, pomiędzy którymi znajdowała się jedna roślina haploidalna i jedna triploidalna. Badania cytologiczne komórek macierzystych pyłku wykazywały u rośliny triploidalnej zmienną liczbę chromozomów triwalentnych i biwalentnych; roślina ta odznaczała się przy tym bardzo słabą płodnością (1,17%). Roślina haploidalna była bezpłodna, w diakinezie komórek mac. pyłku zaobserwowano u niej czasowe zlepianie się niektórych, a nawet wszystkich 7-miu chromozomów w łańcuchy, lub pierścienie. W metafazie 1-go podziału chromozomy rozłączały się jednak i rozchodziły się następnie nieregularnie do przeciwległych biegunów komórki.

W dalszych badaniach zapylano rośliny haploidalne *T. monococcum* pyłkiem normalnych roślin diploidalnych. Z 1139 zapyleń uzyskano 10 ziarn, a z nich 2 rośliny dojrzałe. Były to typowe diploidalne rośliny o 14-tu chromozomach, odznaczające się normalnym podziałem redukcyjnym komórek macierz. pyłku. Musiały zatem powstać z zapłodnienia jaj zawierających pełny garnitur 7-miu chromozomów. Stwierdzenie 2 normalnych gamet żeńskich wśród 1139 zapylonych kwiatków, czyli 0,18%, pozwala przypuszczać, że

rozdział chromozomów w anafazie podziału redukcyjnego odbywa się według prawa wypadków losowych. Teoretycznie bowiem liczba wypadków wędrówki wszystkich 7-miu chromozomów do tego samego bieguna winna wynosić $1 : 2^7 = 0{,}78\%$, należy jednak uwzględnić także trudności związane z zapylaniem kwiatków pszenicy, zmniejszające liczbę udanych zapyleń.

Stwierdzenie losowego rozdziału chromozomów w meiozie u form haploidalnych świadczy o tym, że obserwowane w diakinezie zlepianie się chromozomów ma charakter przejściowy i nie jest spowodowane zmianami struktury chromozomów.

Powstanie haploidów tłumaczy autor partenogenetycznym rozwojem komórki jajowej przy zbyt powolnym wzroście łagiewki pyłkowej; powstanie roślin triploidalnych można wytłumaczyć zapłodnieniem już dzielącego się jaja przez jądro generatywne pyłku.

K. Miczyński.

Briggs F. N. a. Stanford E. H. Linkage of factors for resistance to mildew in barley. *(Sprzężenie czynników odporności na mącznicę u jęczmienia).* Journ. of Genet. 37, (1938), 107—117.

Autorowie skrzyżowali trzy odporne na mącznicę odmiany jęczmion: Algerian, S. P. I. 45492 i Kwan z wrażliwą odmianą Atlas. Stwierdzono, że każda z odpornych odmian różni się od wrażliwej jednym genem panującym. Algerian i S. P. I. 45492 zawierają ten sam gen odporności. Kwan posiada inny gen. Ogółem wykryto u różnych odmian jęczmion 6 różnych czynników odporności na mącznicę: Ml_h, Ml_g, Ml_x, Ml_y, Ml_a, Ml_k. Z przeprowadzonych analiz genetycznych wynika, że geny Ml_a i Ml_k są ze sobą sprzężone, wykazując 9,81% crossing over, pozostałe zaś 4 czynniki mendlują niezależnie. Ponadto stwierdzono brak sprzężenia pomiędzy czynnikiem odporności Ml_a, a typem owłosienia osadki kłoska.

K. Miczyński.

Akerman A. Die Möglichkeit, die Qualitet unserer Getreidearten durch Züchtung und Stickstoffdüngung zu verbessern. *(Możliwość polepszenia jakości naszych zbóż przez hodowlę i nawożenie azotowe).* Ztschr. f. Züchtung 22, (1938) 552—563.

Autor informuje o rezultatach osiągniętych w Szwecji w zakresie polepszenia jakości ziarna zbóż. Na drodze hodowli zdołano podnieść wydatnie wartość wypiekową pszenic tak ozimych, jak jarych, bez uszczerbku dla ich plenności. Zastosowano w tym celu krzyżówki odmian kulturalnych z odznaczającymi się wysoką wartością wypiekową pszenicami krajowymi, które poddano uprzednio selekcji wyłącznie na jakość ziarna. Ponadto użyto do krzyżówek odmian węgierskich, rosyjskich i amerykańskich, wyróżniających się wysoką jakością ziarna. Uzyskane w ten sposób zwiększenie wartości wypiekowej spowodowane jest wyłącznie polepszeniem właściwości glutenu, nie zaś zwiększeniem jego ilości, jakkolwiek i ta cecha brana jest w hodowli pod uwagę. Dotychczasowe rezultaty wykazują więc, że duża wartość wypiekowa i plenność nie wykluczają się wzajemnie.

Jednym z czynników, obniżającym w znacznym stopniu wartość wypiekową zbóż, jest porastanie ziarna, to też odporność na porastanie jest również przedmiotem pracy hodowlanej. U pszenic osiągnięto już pod tym względem dodatnie rezultaty, natomiast u żyta nie znaleziono jeszcze odmian wyróżniających się większą odpornością.

Nawożenie azotowe, jak to wykazały doświadczenia przeprowadzone w Szwecji ze wszystkimi zbożami, wpływa dodatnio na zawartość białka a tym samym i na wartość wypiekową ziarna. Przeciętnie na każde 100 kg saletry sodowej lub wapniowej wzrost zawartości białka wynosił około 0,5% i był dość równomierny również i przy wysokich dawkach, dochodzących do 400 kg saletry na ha.

K. Saloni.

T a v č a r A. Vererbungsart der Spindelstufenzahl bei Bastardierungen einiger distichum × vulgare Wintergersten. *(Sposób dziedziczenia się liczby pięter osadki kłosa w krzyżówkach niektórych jęczmion ozimych distichum × vulgare).* Ztschr. Ind. Abst. Vererb. 75 (1938), 106—123.

Niejednokrotnie stwierdzono, że jęczmiona dwurzędowe *(Hordeum distichum)* mają przeciętnie więcej pięter osadki kłosowej niż t. zw. czterorzędowe *(H. vulgare).* Autor postanowił zbadać w jaki sposób dziedziczą się owe różnice ilości pięter i czy istnieje sprzężenie genetyczne, pomiędzy tą cechą, a dwu- lub czterorzędowym typem kłosa.

Użyte do krzyżówek linie jęczmion *distichum* posiadały przeciętnie 29—31 pięterek osadki, linie *vulgare* 20—24 pięterek. Pokolenie F_1 było pośrednie, tak co do liczby pięterek, jak co do typu kłosa. W pokoleniu F_2 uzyskano rozszczepienie typu kłosa w stosunku: 1 *distichum* : 2 pośrednie : 1 *vulgare*, co świadczy o tym, że gra tutaj rolę jedna para czynników Zz. W obrębie każdej z tych grup wystąpiła w F_2 cała skala zmienności liczby pięter, od najniższej do najwyższej wartości spotykanej u form rodzicielskich. Jednakże przeciętna liczba pięter u typu *distichum* była wyraźnie wyższa (28—30), anizeli u typu *vulgare* (20—24). Krzywa zmienności liczby pięter była w obrębie każdego z tych skrajnych typów wyraźnie asymetryczna, w grupie *distichum* modalna przesunięta była ku stronie prawej, w grupie *vulgare* ku lewej. Różnice dotyczące liczby pięter osadki w omawianych krzyżówkach tłumaczy autor działaniem jednej pary genów S i s.

Posługując się metodą graficzną (porównanie empirycznej krzywej niesymetrycznej z symetryczną krzywą teoretyczną) stwierdził autor istnienie wyraźnego sprzężenia pomiędzy czynnikiem ilości rzędów i czynnikiem ilości pięter osadki oraz obliczył przeciętny procent wymiany pomiędzy tymi czynnikami, równający się 32,94%.

Dla praktyki hodowlanej ważnym jest stwierdzenie, że drogą krzyżowania można uzyskać formy *vulgare* o tak wielkiej liczbie pięterek, jaka normalnie występuje u form *distichum.*

W omawianiu literatury przedmiotu pominął autor prace polskie, w których związek pomiędzy liczbą pięterek osadki kłosowej a typem kłosa został już dawniej stwierdzony (B a r b a c k i, 1929).

K. Miczyński.

Z o s i m o w i c z W. P. Nowyje gibridy mieżdu dikoj i sacharnoj swiekłoj, ustojczywyje k cerkosporie. *(Nowe mieszańce między burakiem dzikim a cukrowym, odporne na cerkosporę).* Siel. i Siemienowod. 1, (1939) 12—16.

Autor wykonał krzyżówki między burakami cukrowymi a dzikimi *sp. maritima* L., pochodzenia zachodnio-europejskiego. W celu powiększenia płodności mieszańców z tych krzyżówek posługiwał się krzyżowaniami wstecznymi z burakiem cukrowym. Już w F_3 otrzymał dostatecznie wyraźny typ buraka „kulturalnego", przy czym liczne potomstwa wykazywały zwiększoną wagę korzeni oraz zbliżoną do normalnych buraków cukrowość. Jednocześnie w F_3 wystąpiły na skutek rozszczepienia korzenie rozwidlone (charakterystyczne dla dzikich buraków), jednak większość osobników tej cechy nie posiadała. Ponieważ, zdaniem autora, dziki burak pochodzenia zachodnio-europejskiego jest produktem naturalnej selekcji w warunkach wielokrotnej jarowizacji oraz działania długiego dnia, przeto nie zauważono w tym pokoleniu krzyżówki pośpiechów. Najciekawsze było stwierdzenie przez autora większej odporności u osobników F_3 na porażenie cerkosporą. Autor przywiązuje dużą wagę do podobnych badań, które należało by w dalszym ciągu prowadzić.

K. Moldenhawer.

M i c z y ń s k i K. Genetische Studien über die Phenolfarbenreaktion beim Weizen. *(Studia genetyczne nad reakcją barwną pszenicy z fenolem).* Ztschr. f. Züchtung., 22, (1938), 564—589.

Zgodnie z wynikami otrzymanymi przez innych badaczy, krzyżówki przeprowadzone przez autora wykazały, że bezostność pszenic powodowana jest przez jeden gen dominujący, czerwone zabarwienie kłosa przez dwa geny dominujące, z których jeden powoduje silniejsze zabarwienie aniżeli drugi, zaś zabarwienie ziarna przez trzy równorzędne geny dominujące. Co do występowania zabarwienia pod wpływem fenolu, badania autora wykazują istnienie dwóch genów powodujących reakcję barwną u ziarna oraz jednego genu warunkującego tę reakcję u plewy. Geny te sprzęgnięte są w ten sposób, że jeden z genów powodujących reakcję barwną u ziarna wyklucza gen takiejże reakcji plewy, drugi zaś mendluje niezależnie. Poza tym geny reakcji barwnej nie są związane z genami wymienionych wyżej cech morfologicznych, jakkolwiek przypuszczać można, że barwa ziarna wywiera pewien wpływ na reakcję z fenolem, co prawdopodobnie wiąże się z wpływem czynników ubocznych, sprzęgniętych z genami barwy ziarna.

Badanie plew na zawartość oksydaz, przeprowadzone za pomocą reakcji gwajakowej i benzydynowej wykazały, że występowanie zabarwienia z fenolem jest ściśle związane z obecnością oksydaz. Autor przypuszcza, że reakcja barwna ziarna jest również uzależniona od występowania oksydaz w *pericarpium*.

K. Saloni.

Falkowski M. O odróżnianiu zbóż ozimych od jarych we wczesnych okresach rozwoju. Rocz. Nauk Rol. i L. 46 (1939) 1—30.

Badania przeprowadzono w różnych warunkach temperatury, oświetlenia i podłoża z szeregiem odmian ozimych i jarych pszenicy, żyta oraz jęczmienia. Wzięto pod uwagę te cechy, które przez innych badaczy zostały uznane za charakterystyczne dla form ozimych i jarych, a więc intensywność owłosienia oraz długość włosków pierwszego liścia i jego pochwy, orzęsienie ostróg, ilość ząbków na skraju pierwszego liścia, ilość korzonków zarodkowych, ilość związków rozpuszczalnych zawartych w soku komórkowym, wreszcie długość stożka wzrostu. Z wyjątkiem ostatniej, wszystkie te cechy nie okazały się charakterystycznymi dla form ozimych względnie jarych, ponadto zaś ulegały znacznym wahaniom pod wpływem warunków zewnętrznych. Jedynie w długości stożka wzrostu wystąpiły wyraźne różnice. Przy stałym sztucznym oświetleniu i temperaturze 17^0, długość stożka wzrostu form jarych była dwukrotnie większa aniżeli ozimych, u pszenic po 11 dniach, u żyt po 9, u jęczmienia zaś już po 6 dniach od wzejścia roślin.

K. Saloni.

Ochrona roślin

Leszczenko P. Badanie nowych środków do zaprawiania zbóż przeciw grzybkom głowniowym. Rocz. Ochr. Rośl. t. V, z. 4 (1938), 103—108.

W pracy swej autor podaje, że najlepszym sposobem przekonania się o skuteczności badanych zapraw przeciwko grzybkom głowniowym na zbożach, jest sztuczne zakażanie pszenicy ozimej śniecią cuchnącą, *Tilletia tritici*. Mniej pewnym natomiast materiałem do badań jest żyto ozime, zakażone głownią źdźbłową, *Urocystis occulta*. Inne zboża, ze względu na trudności zakażania, do badań zapraw do zwalczania grzybków głowniowych nie nadają się. Metodyka samego doświadczenia polega na zakażaniu zboża zarodnikami grzybka głowniowego, które zostały zebrane z tej samej odmiany w roku bieżącym. Przy zakażaniu należy stosować na 1 kg zboża 5—10 g zarodników wymłóconych i przesianych przez sito. Samo zakażanie uskutecznia się przez wymieszanie zboża z zarodnikami w szerokim wazonie. By na zakażonym zbożu pobudzić do kiełkowania zarodniki (chlamidospory), trzeba nasiona lekko zwilżyć i postawić przez 2—3 dni w t. 15^0—20^0C. W ten sposób zakażone już nasiona, po uprzednim zaprawieniu badanymi środkami, wysiewa się siewniczkiem na poletka o wielkości 0,5 ara w 3 lub 4 powtórzeniach, uwzględniając przy tym poletka (tak zwane poletka kontrolne) na nasiona niezaprawione i niezakażone. W celu przekonania się o sile odkażania badanych środków, autor za-

leca wprowadzić do każdego doświadczenia formalinę, jako zaprawę standartową — mocząc nasiona przez 30 minut w 0,1% roztworze formaliny. Używając do badań pszenicy ozimej, należy wysiewać ją na początku października, natomiast żyto ozime—z końcem września. Obliczeń siły zakażenia zbóż użytych do prób należy dokonać w lipcu, w następujący sposób: z każdego poletka należy zebrać po 4 próbki, a w każdej po 100 źdźbeł. Obliczenie stopnia zakażenia przeprowadza się w laboratorium. Wyżej opisaną metodą autor przeprowadzał już badania w latach 1937—1938 i w pracy swej zamieszcza też uzyskane wyniki, ujmując je w dwie tabele. Pierwsza tabela zawiera dane dotyczące stopnia porażenia śniecią cuchnącą, *Tiletia tritici*, pszenicy ozimej odmiany „Trotzkopf" druga — żyta ozimego „Puławskie", porażonego głownią źdźbłową, *Urocystis occulta*, przy zastosowaniu różnych badanych środków. W dalszym ciągu swej pracy autor omawia zasady badania zapraw zbóż, ujmując je w 15 punktach.

M. Wiliński.

Hanf M. Untersuchungen über Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten des Apfelblütenstechers (Anthonomus pomorum L). *(Badania nad biologią i możliwościami zwalczania kwieciaka jabłkowca (Anthonomus pomorum* L). Gartenbauwiss., XII, 4—5 (1939) 335—398.

Autor opracował i uzupełnił swoimi badaniami obszerny materiał, pozostały po zmarłym F. Sattler'ze, z biologii i zwalczania kwieciaka jabłkowca.

Głównym ośrodkiem występowania kwieciaków jest południowo zachodnia część Niemiec. W tej części Niemiec kwieciak opanował zarówno duże sady jak i małe. Kwieciak zimuje w postaci owada doskonałego, przy czym tylko mała część chrząszczy zimuje na jabłoniach, pozostałe na drzewach i krzakach na brzegach lasów. Wylot chrząszczy zależy przede wszystkim od ciepłej pogody i odbywa się między połową marca a końcem kwietnia. Samice rozpoczynają składanie jaj mniej więcej w dwa tygodnie po żerowaniu dopełniającym. Składanie jaj odbywa się bez wyróżnienia kwiatów, samice składają jaja w każdym kwiecie, będącym w odpowiednim stadium rozwoju i nie wybierają kwiatów brzeżnych ani środkowych. Stopień opadnięcia przez szkodniki nie zależy w danej miejscowości od odmian drzew owocowych. Na stopień opadnięcia wpływa bliskość lasów. Larwy kwieciaków żerują na wewnętrznej epidermie płatków kwiatów i powodują zahamowanie ich rozwoju, przez co pączki pozostają nierozwinięte. W larwach kwieciaków pasożytują błonkówki, z których najpospolitszą jest *Pimpla pomorum* Ratz. Od 1—30% ogólnej ilości larw jest zniszczona przez pasożyty.

Najodpowiedniejszym czasem do zwalczania szkodników jest okres zimowego spoczynku oraz wiosenny i letni żer. Zwalczanie w okresie wiosennego żeru ma największe widoki powodzenia. Zwalczanie kwieciaka jabłkowca w sadownictwie jest możliwe przy pomocy opryskiwań. Opryskiwania letnie truciznami o działaniu wewnętrznym nie dały żadnego wyniku, a wiosenne spowodowały nieznaczne zmniejszenie kwieciaków. Wystarczające zmniejszenie szkodników otrzymano przez normalne opryskiwania w okresie przed rozwinięciem kwiatów — cieczą bordoską z arsenianem ołowiu i z dodaniem trucizny o działaniu kontaktowym. Pyrethrum i preparaty pyretrynowo-derrisowe działały silniej niż nikotyna i inne środki kontaktowe. Wystarczające zmniejszenie opadnięcia szkodników można uzyskać tylko przez silnie działające środki. Opryskiwanie cieczą bordoską z arsenianem ołowiu lub innymi podobnymi środkami z dodaniem trucizny kontaktowej musi być przeprowadzone w okresie między powstaniem pierwszego zielonego wierzchołka liścia a ukazaniem się czerwonych główek kwiatowych. W czasie wahań w rozwoju pączków kwiatowych, wywołanych warunkami atmosferycznymi, wskazanym jest przeprowadzenie dwóch opryskiwań. Dodanie trucizn kontaktowych do cieczy w czasie opryskiwań przed rozwojem kwiatów wpływa dodatnio na stan zdrowotny drzew.

Między stopniem opadnięcia jabłoni przez kwieciaka a wydajnością owoców istnieje prosta zależność; przez porównanie drzew opadniętych w różnym stopniu przez

szkodniki i z ilości zebranych owoców można dokładnie określić stopień uszkodzenia drzew. W celu skutecznego zwalczenia plagi kwieciaków należy przeprowadzić: a) staranne oczyszczanie pni w ciągu zimy, b) zakładanie wiosną opasek chwytnych z falowanej tektury, z codzienną ich kontrolą i niszczeniem szkodników, c) opryskiwanie cieczą bordoską z arsenianem ołowiu z dodaniem Pyrethrum lub preparatu pyretrynowo-derrisowego, d) zakładanie opasek chwytnych z falistej tektury w końcu czerwca, oraz kontrolowanie ich w sierpniu i listopadzie przy jednoczesnym usuwaniu zimujących chrząszczy, e) usunięcie wszystkich kryjówek w pobliżu drzew owocowych w których mogą zimować kwieciaki.

J. Obarski.

NOWE WYDAWNICTWA

Podręcznik Eugeniki. Tom I. Genetyka. Opracowała Maria Skalińska. Wyd. Polskiego Tow. Eugenicznego. Warszawa (1939). Str. 271, z rycinami.

Nadzwyczajnie szybki rozwój współczesnej genetyki spowodował, że odczuwano brak książki, napisanej w języku polskim, w której byłyby uwzględnione wyniki, osiągnięte na tym polu wiedzy w ostatnim dziesięcioleciu, to też ukazanie się jej na półkach księgarskich witamy z prawdziwą radością.

Książka ta podzielona jest na 14 rozdziałów. Rozdział I obejmuje modyfikacje, prawo Queteleta, zmienność w populacjach i czystych liniach; rozdział drugi i trzeci uwzględnia prawo Mendla; w rozdziale czwartym omawiane są odchylenia od klasycznych stosunków rozszczepień oraz współdziałanie genów, geny kumulatywne etc.; piąty i szósty rozdział zajmują się przede wszystkim teorią Morgana; w rozdziale siódmym poruszone są kwestie poliploidalności i z nimi związane inne zagadnienia; w rozdziale ósmym uwzględnione zostały przede wszystkim mieszańce gatunkowe; rozdział dziewiąty omawia zjawiska mutacji i ich klasyfikacji; w rozdziałach dziesiątym i jedenastym uwzględnione są mutacje genomów i chromozomów, anomalie kariologiczne, heterozygoty strukturalne i kompleksowe i t. d.; w dwunastym — zagadnienia powstawania i różnicowania gatunków, koncepcja gatunku i t. d.; w rozdziale trzynastym — koncepcja dziedziczenia cech nabytych w świetle badań genetycznych oraz rola cytoplazmy w procesach dziedziczenia; wreszcie rozdział czternasty omawia znaczenie badań genetycznych dla eugeniki i analizę cech bliźniąt i jej wartość dla badań eugenicznych.

We wszystkich tych rozdziałach została uwzględniona najważniejsza literatura światowa w tym zakresie aż do 1938 r. Mielibyśmy jedynie do zarzucenia zbyt małe uwzględnienie prac polskich uczonych. Wprawdzie nasz dorobek naukowy w porównaniu z zagranicą nie jest duży, aby tym bardziej w polskiej książce nie powinien być pomijany.

K. Moldenhawer.

„Dodatek Rolniczy" do Gazety Cukrowniczej. Nr 1, Styczeń-Marzec 1939.

W roku bieżącym „Gazeta Cukrownicza" zapoczątkowała nowe wydawnictwo p. n. „Dodatek Rolniczy", w którym będzie zamieszczać prace, artykuły i referaty o charakterze rolniczym, dotyczące buraka cukrowego. Wyodrębnienie prac i artykułów o treści rolniczej w osobny dodatek należy uważać za posunięcie bardzo korzystne dla szeregu instytucyj, pracowników naukowych i rolników-praktyków, którzy mniej interesują się zagadnieniami techniki cukrowniczej, natomiast znacznie więcej zagadnieniami czysto rolniczymi.

W związku z tym, że „Dodatek Rolniczy" będzie koncentrować wszelkie prace dotyczące buraka cukrowego, Redakcja „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego" po po-

rozumieniu z Redakcją „Gazety Cukrowniczej" postanowiła nie poruszać u siebie zasadniczo zagadnień buraczanych, uważając, że „Dodatek" w sposób wyczerpujący wypełni tę dziedzinę badawczo-naukową. „Dodatek" będzie łatwo dostępny najszerszym sferom zainteresowanym, gdyż będzie można go nabywać niezależnie od Gazety Cukrowniczej, przy czym prenumeratorzy „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego", którzy nadeślą zamówienie pod adresem Administracji „Przeglądu" otrzymywać będą „Dodatek" z 50% rabatem.

Nr 1 „Dodatku Rolniczego", który ukazał się w marcu r. b. zawiera bogatą i aktualną treść. W dziale artykułów oryginalnych ukazały się:

Inż. S. Rosnowski — Wyniki jarowizacji nasion kilku rodzin buraków cukrowych;

J. Chrzanowski — Uwagi o aparatach do opryskiwania plantacyj buraków cukrowych;

Dr K. Moldenhawer — Wywoływanie ras poliploidalnych w burakach przy pomocy kolchicyny w świetle ostatnich doświadczeń.

Poza tym numer zawiera bardzo interesujący dział „Z Delegacji Nasiennej", w którym podane są wyniki prac Delegacji w dziedzinie organizacji doświadczeń z odmianami buraków cukrowych oraz działalność Komisji do Walki z Cercosporą, wyłonionej przez Delegację Nasienną. Pismo zawiera ponadto przegląd czasopism krajowych i zagranicznych, kronikę, oraz różne wiadomości bieżące i komunikaty.

Z wielkim zadowoleniem i z całą życzliwością witamy powstanie tego wydawnictwa, którego brak dawał się odczuwać w dziedzinie buraczarstwa i życzymy mu jaknajowocniejszego rozwoju.

KRONIKA

Siewniki dla celów doświadczalnych. Wielokrotnie już wyrażana była na zebraniach Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie opinia, iż konieczną jest rzeczą ustalenie typu siewnika do doświadczeń odmianowych i że pożądane byłoby przystosowanie konstrukcji siewnika do tych wymagań.

W związku z tym Ministerstwo zwołało w dn. 16 sierpnia 1937 r. konferencję fachowców, w celu ustalenia wytycznych, po czym Ministerstwo rozesłało w dn. 19 sierpnia 1937 r. okólnik (nr R. X—2/25) do wszystkich doświadczalników, prosząc o zaopiniowanie tych wytycznych. Na podstawie nadesłanych uwag Ministerstwo ustaliło ostateczne warunki, jakim siewnik do doświadczeń powinien odpowiadać i rozpoczęto z fabryką „Unia" pertraktacje, które obecnie zostały pomyślnie zakończone.

Siewniki odpowiadające warunkom, podanym w załączniku, zostaną przez fabrykę wykonane w terminie ostatecznym 30 sierpnia b. r. Cena siewnika wynosić będzie loco fabryka w Grudziądzu około 570 zł.

Wszystkie Zakłady Doświadczalne otrzymają po 1 siewniku, za który należność będzie potrącona z zasiłku przekazywanego przez Ministerstwo Rolnictwa i R. R. na akcję doświadczalną. Ministerstwo uważa za pożądane, aby Koła Doświadczalne, w miarę możności, skorzystały z nadarzającej się sposobności nabycia dobrego siewnika do doświadczeń.

Siewniki powyższe mogą nabywać również wszyscy zainteresowani, a więc rolnicy i hodowcy. Zgłoszenia należy kierować do Ministerstwa Rolnictwa i R. R., Wydział Wytwórczości Roślinnej. Zgłoszenia przysłane po 25 marca b. r. mogą nie być wykonane do dn. 30 sierpnia b. r.

O ile ogólna liczba zgłoszeń przekroczy 100 sztuk, wówczas fabryka udzieli 5% opustu od zasadniczej ceny.

Każdy siewnik wypuszczony z fabryki będzie uprzednio sprawdzony przez p. Doc. dr Czesława Kanafojskiego, kierownika Zakładu Maszynoznawstwa Politechniki Lwowskiej w Dublanach.

Warunki techniczne, którym będą odpowiadały siewniki wykonywane przez fabrykę „Unia" dla celów doświadczalnych są następujące:

1. wałeczki karbowane oraz denka w gniazdach siewnych będą chromowane;
2. nieregularność wysiewu poprzeczna dla ziarn zbożowych i przy normalnej gęstości siewu (160—200 kg na ha) nie będzie większa niż 5%; nierównomierność podłużna wysiewu nie da przepustów większych niż 10 cm;
3. nastawienie wysiewu będzie ulepszone w ten sposób, że będzie pozwalało na ustalenie 100 pozycji wałeczków siewnych; przez zastosowanie precyzyjnego regulatora trybowego wg. konstrukcji zaproponowanej przez fabrykę;
4. szerokość siewu będzie mogła być zmieniana w granicach od 1,25—1,10 m;
5. koła biegowe (tylne) będą miały średnicę 1,3 m, a szerokość obręczy — 6 cm;
6. piasty tych kół będą uszczelnione (zamknięte od zewnętrznego końca);
7. opróżnianie skrzyni oraz siewy próbne będą ułatwione w ten sposób, że do siewnika będzie dodane specjalne korytko do przystawiania z tyłu siewnika, do którego będzie można wypróżniać skrzynię lub siać próbnie w ten sposób, że końce lejów wstawiać się będzie do tego korytka;
8. do siewnika dodany będzie lewarek do podnoszenia ramy od strony koła pędnego (dla wykonywania siewu próbnego);
9. wyłączanie rządków siejących będzie poprawione w stosunku do obecnego systemu w ten sposób, że zasuwki będą krótsze i dlatego łatwiejsze do opuszczania;
10. redlice będą tępe i zaopatrzone w języczek kierujący strumień ziarna.

Zebranie Sekcji Ziemniaczanej Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie ukonstytuowało w dniu 6.III. b. r. Prezydium i omówiło program pracy. Poza ustalonym już planem organizacji grupy podstawowej i popularnej ogólnopolskich doświadczeń odmianowych — Zebranie wysunęło w dyskusji szereg zagadnień i zleciło Prezydium opracowanie szczegółowego planu działania z uwzględnieniem hierarchii poczynań. Do najpilniejszych należy organizacja Zakładu Ziemniaczanego P. I. N. G. W. w Bydgoszczy, mającego objąć całokształt prac naukowo-badawczych nad hodowlą i produkcją ziemniaka oraz zwalczaniem jego chorób i szkodników. Prace te mają wskazać praktycznemu rolnictwu sposób produkcji zdrowych ziemniaków. W dalszym ciągu zachodzi konieczność rozszerzenia ogólno-państwowych doświadczeń zbiorowych nie tylko na zagadnienia odmianowe, ale i nawozowe, uprawowe, fitopatologiczne i siedliskowe. Ze względu na to, że na rok bieżący wszystkie doświadczenia ziemniaczane są już zaprojektowane, skoordynowanie ich zaraz z planami Sekcji byłoby niemożliwe. Wobec tego Prezydium zapozna się szczegółowo z tymi doświadczeniami i opracuje wnioski, w jaki sposób da się je wykorzystać do celów objętych programem działalności Sekcji.

Z konkretnych posunięć nad podniesieniem polskiej produkcji ziemniaka, przewodniczący Sekcji podał do wiadomości, że Ogólnopolskie Zrzeszenie Producentów Spirytusu udzieliło 50.000 zł. subwencji na uruchomienie prac Zakładu Ziemniaczanego P. I. N. G. W. w Bydgoszczy oraz ufundowało 3 nagrody w wysokości: 50.000, 30.000 i 20.000 zł. dla hodowców, którzy wyhodują wysokoskrobiowe odmiany ziemniaków, a przy tym rakoodporne, zdrowe i plenne. Zrzeszenie powyższe zamierza również uruchomić premie dla hodowców za najbardziej udaną selekcję odmian wysokoskrobiowych.

VI Walne Zebranie Sekcji Entomologii Stosowanej Polskiego Związku Entomologicznego odbyło się dn. 12 marca w Warszawie, w gmachu Szkoły Głównej G. W. pod przewodnictwem doc. dra S. Minkiewicza, przy udziale 41 osób — delegatów prawie wszystkich Stacyj O. R., Muzeum Zoologicznego, Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, Państw. Instytutu Higieny, P. I. N. G. W., i in. Po za sprawami dotyczącymi

sprawozdań Zarządu i wyborów, wygłoszono szereg referatów, które wywołały ożywioną dyskusję i spowodowały uchwalenie kilku wniosków. Referaty wygłoszono następujące:

Dr K. Obitz (Puławy): Kleszcze *(Ixodes* i *Dermacentor)* o znaczeniu chorobotwórczym w Polsce.

Dr S. Wadowski (Puławy): Próby zwalczania pierzojadów *(Menopon gallinae* L. i *Goniocotes hologaster* N.*)* kur.

Mgr. J. Żukowski (Cieszyn): Entomologia stosowana w programach gimnazjów i liceów rolniczych.

Inż. S. Nowicki (Warszawa): Co zdziałano w Polsce na polu organizacji walki z zapluskwieniem w ciągu r. 1938/39.

Dr S. Blank-Weissberg (Warszawa): Próba nowego sposobu skażania cukru do celów pszczelarskich.

Dr A. Demianowicz (Puławy): Rozpowszechnienie ważniejszych uli ramowych w Polsce.

Dr S. Sekutowicz (Puławy): Barcie i ule nierozbieralne w Polsce.

Prof. dr J. Prüffer (Wilno): Wielokrotna kopulacja a metody wyłowu samców brudnicy nieparki *(Lymanthria dispar* L.*)*.

Doc. dr S. Minkiewicz (Puławy): Stonka ziemniaczana *(Leptinotarsa decemlineata* Say.*)* w Europie Zachodniej.

Dr E. Judenko (Puławy): Płeszka rzepakowa *(Psylliodes chrysocephala* L.) i chowacz czterozębny *(Ceutorrhynchus quadridens,* Panz.*)* jako szkodniki rzepaku i rzepiku.

Uchwalono następujące wnioski:

1) Walne zebranie Sekcji prosi Zarząd o zwrócenie uwagi czynników miarodajnych (Ministerstwa R. i R. R. oraz Ligi Morskiej i Kolonialnej) na wyszkolenie entomologów stosowanych, praktyków (z pośród lekarzy weterynarii i przyrodników) ze względu na ich potrzebę w kraju i dla ew. przyszłych kolonij do walk z chorobami, przenoszonymi przez owady, oraz szkodnikami roślin uprawnych. (Wniosek Dra K. Obitza).

2) Sekcja postanawia zwrócić się do Ministerstwa W. R. i O. P. o ustalenie płatnych praktyk wakacyjnych z zakresu entomologii stosowanej i fitopatologii dla zaawansowanych studentów szkół akademickich. (Wniosek Prof. dr J. Prüffera).

3) Ze względu na grożące niebezpieczeństwo stonki ziemniaczanej w Polsce należy już obecnie przygotować się do jej zwalczania. Należy wybrać typ opryskiwacza, nadający się do zwalczania stonki i przystąpić do masowej produkcji. Ilość produkowanych obecnie opryskiwaczy jest niewystarczająca dla prac w sadach. (Wniosek Inż. Kuryłły).

---

† **Ś. p. Eugeniusz Kryczkowski.** Dn. 14 marca r. b. zakończył życie w Więcławicach ś. p. E. Kryczkowski, Dyrektor Działu Hodowlanego firmy K. Buszczyński i S-wie. Zmarły urodził się w 1884 r. Po ukończeniu Studium Rolniczego Uniwersytetu Jagiellońskiego i odbyciu praktyki rolniczej, obejmuje w 1910 r. kierownictwo Stacji doświadczalnej rolniczej w Częstocicach. W czasie wojny światowej pracuje na stacjach hodowlanych w Udyczu i Werchniaczce. Po powrocie do kraju wchodzi w 1919 r. jako współpracownik do Sandomierskiej Hodowli Nasion, a po przekształceniu jej na Sandomiersko-Wielkopolską Hodowlę Nasion, obejmuje tam stanowisko Dyrektora Naczelnego, na którym pozostaje do 1933 r. Przez pewien czas współpracuje w firmie A. Janasz i S-wie, po czym w 1936 r. obejmuje stanowisko Dyrektora Działu Hodowlanego w firmie K. Buszczyński, na którym pozostaje do chwili śmierci.

Zmarły znany i ceniony był jako wybitny hodowca zbóż i buraków cukrowych.
